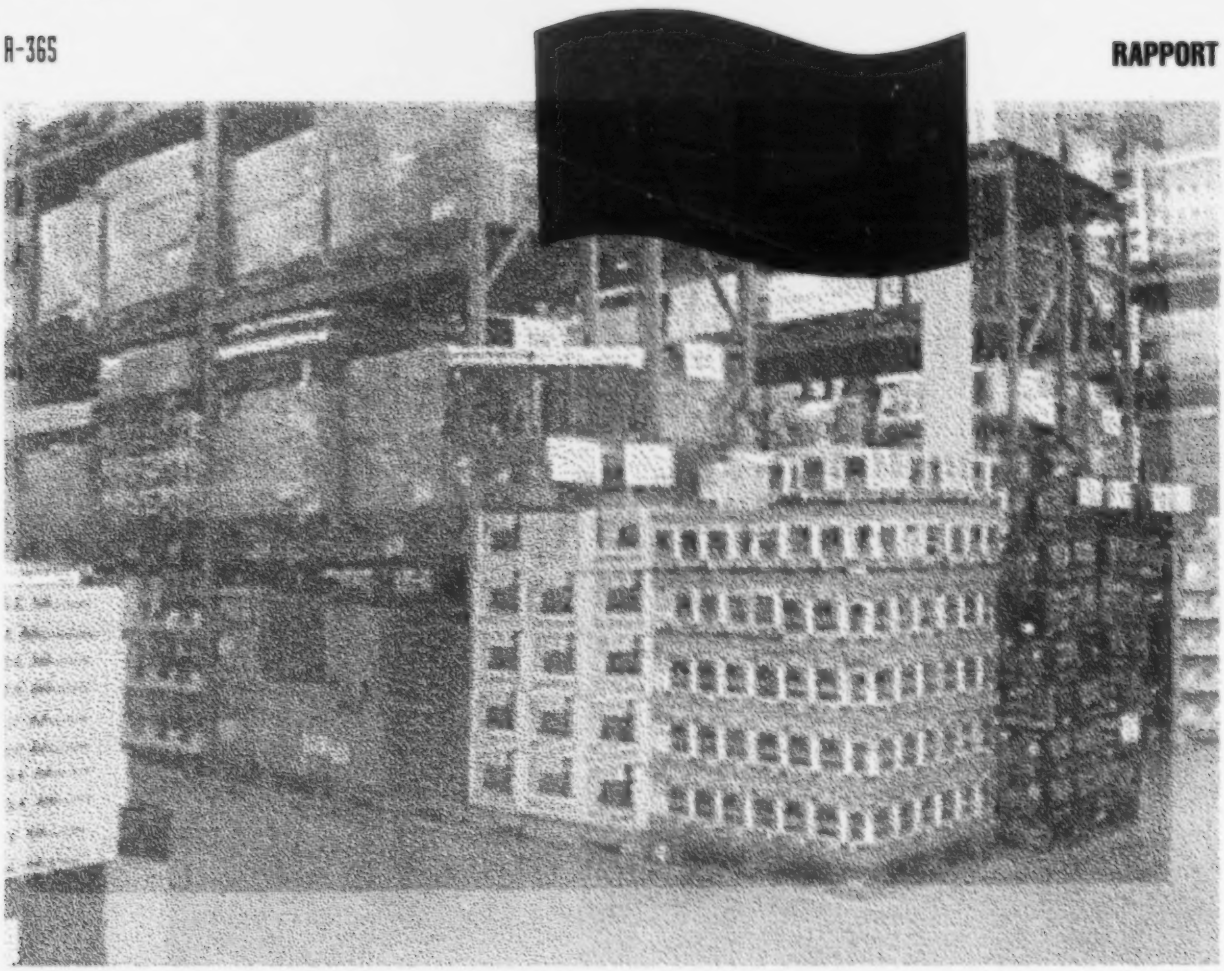
Les principaux déterminants de l'activité de manutention dans un magasin-entrepôt de grande surface

ÉTUDES ET RECHERCHES

Marie St-Vincent
Marie Laberge
Denys Denis
Marie-Christine Richard
Daniel Imbeau
Alain Delisle
Bernard Dufour

R-365

RAPPORT



irsst

Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES
travaillent pour vous !

MISSION

- Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.
- Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.
- Assurer la diffusion des connaissances, jouer un rôle de référence scientifique et d'expert.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

POUR EN SAVOIR PLUS...

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.
www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par l'Institut et la CSST.
Abonnement : 1-877-221-7046

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
2004
ISBN : 2-551-22478-0
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : (514) 288-1551
Télécopieur : (514) 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, mars 2004

Les principaux déterminants de l'activité de manutention dans un magasin-entrepôt de grande surface

ÉTUDES ET RECHERCHES

Marie St-Vincent, Marie Laberge, Denys Denis et Alain Delisle
Sécurité-ergonomie, IRSST

Marie-Christine Richard, Daniel Imbeau et Bernard Dufour
École Polytechnique de Montréal

RAPPORT

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca

Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Web de l'IRSST.

Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.

CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

SOMMAIRE

La littérature scientifique et les statistiques d'accidents permettent de cibler les magasins-entrepôt de grande surface comme étant à risque, principalement pour les maux de dos associés aux tâches de manutention. Or, un examen de la littérature montre qu'aucune étude ergonomique n'a caractérisé le travail de manutention dans ce type d'entreprise. Vu le nombre grandissant de magasins-entrepôt, il apparaissait important de mieux comprendre le travail, les risques en découlant et les pistes de solutions possibles dans ce type d'entreprise. Dans cette perspective, une analyse ergonomique de l'activité de manutention a été réalisée dans une succursale d'une importante chaîne de magasins-entrepôt établie un peu partout en Amérique du Nord. Le poste de placeur a été ciblé car c'est là où les travailleurs font le plus de manutentions.

Un questionnaire décrivant les symptômes musculo-squelettiques et certaines variables psychosociales a d'abord été adressé à la population de placeurs (n=21). Puis une analyse du travail a été réalisée chez un groupe de neuf placeurs en utilisant les méthodes classiques de l'ergonomie : différentes formes d'entretiens et des observations systématiques de l'activité de travail. Le diagnostic établi a été validé et les problèmes soulevés ont été priorisés par un groupe de placeurs puis par un comité de suivi chapeautant le projet. Un processus de recherche de solutions a ensuite été enclenché par un groupe de travail encadré par deux ergonomes.

Les résultats montrent que les symptômes musculo-squelettiques sont très présents dans la population des placeurs. Treize des 21 placeurs ont rapporté des symptômes au bas du dos dans les 12 derniers mois et 11 placeurs ont dû s'absenter en raison des symptômes qu'ils éprouvaient. Le travail sous contrainte de temps importante est la variable psychosociale la plus souvent rapportée (n=19) et est souvent associé à un niveau de stress important ou très important.

À partir d'un modèle diagnostique, les principaux déterminants influençant l'activité de manutention et les risques qui en découlent ont été décrits : équipements, contenants, aménagements physiques, gestion des stocks et des arrivages. Le transpalette est le seul équipement des placeurs, il est utilisé en moyenne 54 fois durant un quart de travail. Le principal problème mis en évidence en est un d'inadéquation entre les palettes et les transpalettes. Il existe deux types de palettes de dimensions différentes et aucun des transpalettes de l'entreprise n'est adapté aux deux types de palettes. On doit donc opérer avec deux sortes de transpalettes. Cela affecte beaucoup la dynamique de la manutention, soit on travaille avec un transpalette inadapté – ce qui occasionne des efforts supplémentaires – soit on va chercher le transpalette qui convient, ce qui génère des contraintes temporelles. Les contenants sont source de plusieurs contraintes. Il ressort de l'étude que les manutentions manuelles occupent en moyenne 74 % du quart. Durant un quart, les placeurs effectuent en moyenne 200 manutentions et le poids total moyen manutentionné atteint plus de 2000 kg. Les contenants sont de formes très variées : sur 1850 contenants caractérisés, il ressort que dans 37 % des cas, la dimension dominante est la profondeur alors que dans 45 % des cas, les contenants sont soit moyens ou gros. De plus, près de 90 % des contenants n'offrent aucune possibilité de prise, ce qui aurait pu en faciliter la manutention. La marchandise est souvent manutentionnée dans des boîtes dont le carton est fragile, ce qui occasionne une instabilité du contenant manipulé. Finalement, l'obligation d'effectuer des opérations de présentation sur les contenants alourdit les tâches de manutention. L'étude montre que des modes opératoires avantageux, comme le glissement des contenants, sont souvent impossibles en raisons de contraintes d'aménagement.

Les aménagements physiques sont avant tout conçus pour la vente et génèrent plusieurs contraintes physiques. En raison des standards de la compagnie, les hauteurs de dépôt sont souvent élevées, ce qui est associé à des postures extrêmes des épaules. Sur 452 manutentions caractérisées, des dépôts avec les deux mains au-dessus des épaules ont été observés dans 13 % des cas, et des postures à bout de bras ont été notées dans 20 % des cas. Les hauteurs de prise sont souvent basses, ce qui s'accompagne de flexions du dos : on a ainsi noté une flexion supérieure à 30 degrés dans plus de 54 % des prises. Par ailleurs, on observe qu'en raison notamment de la profondeur des palettes, la charge est éloignée du corps (plus de 30 cm) dans plus de 52 % des dépôts. Le facteur de pénibilité le plus souvent rapporté par les placeurs est une course verticale élevée de la marchandise (prendre bas et déposer haut). L'aménagement conditionne les espaces disponibles pour entreposer et placer la marchandise et, à ce titre, influence également les contraintes liées à la gestion des stocks et des arrivages.

L'étude montre que le travail des placeurs comporte un important et complexe travail de planification liée à la gestion des stocks et des arrivages. À partir d'informations souvent incomplètes, le placeur doit disposer sa marchandise dans sa section selon plusieurs critères. Il ressort en particulier des retards fréquents dans les arrivages. Le matin, le placeur est informé des heures d'arrivage de la nouvelle marchandise, il planifie donc son travail en conséquence et libère un espace pour faire place à la nouvelle marchandise. Comme aucun espace ne doit être lassé vide lors de l'ouverture, en cas de retard, le placeur doit, dans un temps limité, manipuler à nouveau la marchandise pour la déposer dans l'espace qu'il avait libéré. Les résultats montrent que les dysfonctionnements dans la gestion des stocks et des arrivages entraînent une augmentation de la charge de travail et des contraintes temporelles.

Des solutions ont été apportées aux différents problèmes observés. Par exemple, un transpalette adapté aux deux types de palettes a été implanté, la hauteur des baies a été réduite, les heures d'arrivage ont été devancées et un guide pour la manutention sécuritaire des contenants a été conçu à l'intention des acheteurs.

L'étude a également permis de décrire le processus de recherche de solutions, qui se distingue de celui observé en milieu manufacturier par trois caractéristiques : manque de compétences au sein du magasin, faible marge de manœuvre financière et communications à établir avec une succursale plus ou moins éloignée de l'entreprise. La démarche séquentielle diagnostic – recherche de solutions – implantation n'a pu être suivie dans la plupart des cas car des solutions ont été implantées tout au long de l'étude.

La discussion rappelle les particularités du magasin-entrepôt en ce qui concerne les activités de manutention et pose des hypothèses sur les aspects possiblement généralisables à l'ensemble des magasins-entrepôt. Les points forts et les limites de l'étude sont aussi commentés.

Ainsi, l'étude est originale. Elle trace un portrait précis des activités de manutention dans un magasin-entrepôt. Cependant, d'autres recherches sont requises pour dégager un portrait qui puisse être généralisable à l'univers des magasins-entrepôt de grande surface. Dans les études futures, il apparaît important de prendre en compte le travail en hauteur et d'approfondir les activités liées à la gestion des stocks et des arrivages qui semblent être une particularité de ce secteur.

105-00109/

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier la direction de l'entreprise et en particulier la coordonnatrice en santé et sécurité pour avoir accepté de collaborer au projet. Ils sont aussi très reconnaissants à tous les travailleurs (placeurs et emballeurs) qui leur ont fait confiance et qui ont généreusement accepté de parler de leur de travail et des difficultés qu'ils éprouvaient. Ils tiennent également à exprimer leur gratitude à tous les membres des comités de recherche de solutions qui ont investi beaucoup d'efforts afin de trouver des solutions adaptées au contexte économique de l'entreprise. Les auteurs veulent aussi souligner la qualité du travail et la patience dont a fait preuve Caroline Jeté lors de la saisie des données d'observation. Ils sont également redevables à Laurent Giraud et en particulier à Dominic Thériault pour le travail réalisé afin de fournir à l'entreprise un transpalette adapté à ses besoins.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1

2. BILAN DE LA REVUE DE LITTÉRATURE 5
2.1 Facteurs de risque liés au travail de commis-vendeur 5
2.2 Facteurs de risque liés au travail de commis d'épicerie 6
2.3 Facteurs de risque liés au travail de préparateur de commandes en entrepôt 7
2.4 Études à visée préventive 10
2.5 Conclusion 11

3. MÉTHODOLOGIE 13
3.1 Présentation de l'entreprise 13
3.2 Présentation du poste de placeur 13
3.3 Structure de l'intervention 15
3.4 La démarche d'analyse : les 10 méthodes de cueillette de données utilisées 15
3.4.1 Méthodes utilisées sur l'ensemble de la population de placeurs 16
3.4.2 Méthodes utilisées sur un groupe de neuf placeurs 17
3.4.3 Recherche de solutions 20

4. RÉSULTATS 21
4.1 Questionnaire à l'ensemble des placeurs 21
4.1.1 Population 21
4.1.2 Les symptômes musculo-squelettiques 21
4.1.3 Les facteurs psycho-sociaux 23
4.2 Particularités des sections de marchandisage étudiées 24
4.3 Description du quart de travail et des tâches réalisées par les placeurs 28
4.3.1 Déroulement du quart 28
4.3.2 Description des tâches effectuées durant le quart 30
4.4 Présentation du modèle diagnostique des grands déterminants qui influencent le travail des placeurs 32
4.4.1 Équipement de manutention 34
4.4.2 Les aménagements physiques 36
4.4.3 Les contenants 40
4.4.4 La gestion des stocks et des arrivages 46
4.5 Solutions 51
4.5.1 Les équipements 51
4.5.2 Les aménagements physiques 51
4.5.3 Les contenants 52
4.5.4 La gestion des stocks et des arrivages 54

5. DISCUSSION 55
5.1 Les déterminants de l'activité de manutention 55
5.1.1 Les équipements 55
5.1.2 Les aménagements physiques 56
5.1.3 Les contenants 57
5.1.4 La gestion des stocks et des arrivages 58
5.2 Le processus de recherche de solutions 59
5.3 Points forts et limites de l'étude 61

6. CONCLUSIONS 63

7. RÉFÉRENCES 65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1 Symptômes ressentis (12 derniers mois et 7 derniers jours), réduction des activités habituelles (au travail ou à la maison) associés et lien perçu entre le symptôme et le travail (n=21 placeurs) 21

Tableau 4.2 Siège des symptômes les plus importants dans les douze dernier mois 22

Tableau 4.3 Absences, consultations médicales ou paramédicales, déclarations à la CSST et indemnisations de la CSST associés au pire symptôme (région non spécifiée) 22

Tableau 4.4 Présence de facteurs de risque psychosociaux dans le travail et stress associé (n) 23

Tableau 4.5 Description des sections de marchandisage étudiées dans le magasin-entrepôt 26

Tableau 4.6 Proportion du temps passé aux différentes tâches manutentionnaires dans les différentes sections du magasin (en % du temps d'enregistrement vidéo) 31

Tableau 4.7 Nombre d'utilisation du transpalette lors de la journée d'observation 34

Tableau 4.8 Contraintes de manutention liées à l'aménagement à la prise et au dépôt de 452 charges 37

Tableau 4.9 Nombre de manutentions effectuées pendant un quart de travail des contenants 43

Tableau 4.10 Caractéristiques physiques des contenants manutentionnés (%[a]) 43

Tableau 4.11 Modes opératoires utilisées pour prendre les contenants (n= 452 manutentions) .44

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1 Allée avec aciers d'entreposage (A) et baie avec deux palettes et leurs produits (B) 13

Figure 3.2 Emballage de 12 UA dans un UC 14

Figure 3.3 Déroulement de la démarche ergonomique utilisée 15

Figure 4.1 Plan général des différentes sections du magasin-entrepôt à l'étude 25

Figure 4.2 Aménagement à la section *fruits et légumes* 27

Figure 4.3 Aménagement à la section *congélation* 27

Figure 4.4 Aménagement à la section *livres et CD – présentoirs à livres* 27

Figure 4.5 Aménagement de la marchandise en *end caps et en quads* 29

Figure 4.6 Stratégies de mise en marché 30

Figure 4.7 Modèle des facteurs qui influencent l'activité de manutention dans un magasin-entrepôt 33

Figure 4.8 Types de palette sur le plancher 35

Figure 4.9 Exemples de contraintes liées aux aménagements physiques 40

Figure 4.10 Exemple de contenant nécessitant des opérations de préparation (découpe) 42

Figure 4.11 Graphes d'activités pendant un quart de travail dans quatre sections 48

Figure 4.12 Problèmes et solutions proposées pour un type de contenant jugé difficile 53

Figure 4.13 Exemple de recommandations pour un type de UC particulier 53

1. INTRODUCTION

Cette étude porte sur l'analyse de l'activité de manutention dans un magasin-entrepôt de grande surface. Nous entendons par magasin-entrepôt un magasin où la majorité de la marchandise est entreposée sur la surface de vente, ce qui n'exclut pas qu'une quantité de marchandise puisse être aussi entreposée dans un entrepôt adjacent à l'aire de réception. L'étude est centrée principalement sur le poste de placeur car c'est à ce poste qu'on effectue le plus de manutentions. Au Québec, les données de la Commission de la santé et sécurité au travail (CSST) permettent de cibler les magasins-entrepôt comme étant à risque, particulièrement pour les maux de dos. Ainsi, quand on isole les sous-secteurs du commerce de détail où l'on trouve les magasins-entrepôt, on constate que sur l'ensemble des lésions compensées, la proportion de lésions au dos varie de 39 % à 50 % selon le secteur, alors que cette proportion est de 27,9 % dans l'ensemble du Québec.

La littérature scientifique permet également de cibler les magasins-entrepôt de grande surface comme étant à risque. Ainsi, deux études épidémiologiques d'envergure (Gardner et al. 1999; Kraus et al., 1997) effectuées dans le secteur du commerce de détail et impliquant chacune plus de 31 000 manutentionnaires montrent une forte relation entre le travail de manutention (quantité et intensité) et le développement de maux de dos. En effet, l'étude de Kraus et al. (1997) montre une relation directe entre l'augmentation des exigences de manutention (fréquence et poids des objets) et l'augmentation des blessures au bas du dos. Quant à l'étude de Gardner et al. (1999), elle montre que les travailleurs dont la tâche principale consiste à faire de la manutention (*stocker* et *receiver*) ont 62 % plus de chance de se blesser au dos que les superviseurs de département dont la proportion de tâches manutentionnaires est moindre.

Ainsi, plusieurs informations convergent à l'effet que les magasins de grande surface de type entrepôt sont à risque. Cependant, un examen détaillé de la littérature scientifique n'a permis d'identifier aucune étude ergonomique portant sur l'analyse du travail de manutention dans ce type d'entreprises. Comme nous le verrons dans la recension des écrits, pour avancer dans la question, nous avons examiné les études portant sur des tâches comparables : nous avons ainsi considéré les études sur les commis-vendeur de quincaillerie, sur les commis d'épicerie et sur les préparateurs de commande en entrepôt. Une étude récente décrit très bien les risques auxquels sont exposés les travailleurs d'un supermarché (Forcier et al., 1999). Globalement, quand on considère les études réalisées, il ressort que les travailleurs des trois catégories d'emploi considérées sont exposés à des risques significatifs. Outre l'étude de Forcier et al. (1999), les études ont été surtout centrées sur l'analyse des risques et n'ont pas bien caractérisé les déterminants de la situation de travail pouvant expliquer les risques auxquels sont exposés ces trois catégories de travailleurs.

Compte tenu de la croissance importante des magasins-entrepôt et des risques auxquels y sont exposés les travailleurs, une analyse ergonomique du travail de manutention dans ce type d'entreprise s'imposait. C'est pourquoi une première étude a été réalisée dans un magasin-entrepôt d'une importante chaîne de magasins établis partout en Amérique du Nord. Le but ultime de l'étude est d'arriver à organiser des activités de prévention dans ce type d'entreprises. Cependant, vu la variabilité des magasins-entrepôt et le fait que ces milieux de travail aient été jusqu'à présent peu explorés, une seule étude ne pourra permettre d'arriver à des solutions

précises qui soient généralisables à ce secteur d'activité. Dans cette perspective, les objectifs spécifiques de l'étude étaient de :

1) développer une approche d'analyse du travail applicable aux magasins-entrepôt
2) identifier, dans le magasin à l'étude, les principaux déterminants de la situation de travail à l'origine des facteurs de risques et des problèmes rencontrés par les travailleurs
3) développer des pistes de solutions adaptées au magasin à l'étude
4) identifier les pistes de recherche futures pour la généralisation des résultats et le développement d'outils de prévention adaptés au secteur.

Comme les lecteurs le constateront, l'étude n'a pas consisté à mesurer systématiquement l'exposition des travailleurs aux facteurs de risque. L'approche a été d'analyser le travail de manutention dans ce secteur, pour bien le comprendre, et d'identifier les déterminants de la situation de travail à l'origine des facteurs de risque, déterminants sur lesquels on pourra agir pour développer des pistes de solutions.

Le poste ciblé a été le poste de placeur, car c'est à ce poste qu'on effectue le plus de manutentions. La tâche principale des placeurs consiste à placer la marchandise dans le magasin-entrepôt. Pour orienter notre analyse du travail, nous nous sommes inspirés d'un modèle général représentant les facteurs qui influencent l'activité de manutention et les risques qui en découlent. Ainsi, on peut avancer que de façon générale, l'activité de manutention et les risques physiques et psychosociaux associés sont influencés par quatre grandes catégories de déterminants : les équipements utilisés, les aménagements physiques, les contenants ou la marchandise manipulés de même que les caractéristiques de l'organisation du travail. À partir de ce modèle général, en procédant à une analyse détaillée du travail, notre objectif était de décrire ce qui caractérise un magasin-entrepôt quant à ces grandes catégories de déterminants. En d'autres mots, qu'est-ce qui distingue la manutention dans un magasin-entrepôt relativement à un autre milieu de travail en ce qui a trait aux contraintes d'aménagement, aux caractéristiques des contenants manipulés et des équipements utilisés de même qu'aux particularités de l'organisation du travail susceptibles d'influencer le travail de manutention ? Ces connaissances, à l'heure actuelle inexistantes, sont pourtant indispensables pour bien comprendre le travail dans ce secteur et amorcer des activités de prévention.

Dans le présent rapport, après une succincte recension des écrits, la méthodologie est décrite. La section des résultats présente les symptômes musculo-squelettiques ressentis par la population de placeurs à l'étude de même que la présence de certains facteurs psychosociaux. Par la suite, après une description de notre modèle diagnostique, nous présentons tour à tour comment, dans le magasin-entrepôt considéré, les grandes catégories de déterminants influencent l'activité des placeurs. La problématique de la gestion des stocks et des arrivages, qui semble bien particulière à ce type d'entreprise, est approfondie. Une discussion permet de mettre les résultats en perspective et de faire ressortir les points forts et les limites de l'étude alors que la conclusion rappelle finalement les principaux constats de l'étude.

Le cœur du rapport porte donc sur l'analyse du poste de placeur. Cependant, à la demande de l'entreprise, en adoptant une optique similaire, nous avons procédé à l'analyse du travail des emballeurs, les travailleurs responsables de l'emballage des produits aux caisses. Comme les

particularités du travail des emballeurs sont très spécifiques au magasin étudié et sont donc de ce fait moins généralisables, cette partie de l'étude n'est pas décrite dans le présent rapport . Un document interne rapporte les résultats obtenus chez les emballeurs et une publication récente (Denis et al., 2002) relate une partie de l'étude.

2. BILAN DE LA REVUE DE LITTÉRATURE

Comme cela a été mentionné dans l'introduction, très peu d'études portent sur le travail manutentionnaire dans les magasins-entrepôt de grande surface. Comme l'étude est centrée sur l'analyse des activités de manutention, nous allons considérer trois catégories d'emplois qui peuvent se comparer au poste de placeur : les commis-vendeur dans les quincailleries, les commis d'épicerie et les préparateurs de commande en entrepôt.

2.1 Facteurs de risque liés au travail de commis-vendeur

Les commis-vendeurs doivent faire des tâches similaires aux placeurs : garnir les comptoirs, mettre la marchandise en valeur et/ou manipuler des marchandises. Toutefois, bien qu'une part de leur travail soit consacrée à des tâches manutentionnaires, une proportion non évaluée du travail consiste à servir la clientèle en effectuant par exemple de la vente, en donnant des conseils ou en assurant le service après-vente.

Bender (1998) a réalisé une analyse de l'activité des gestionnaires de rayons dans un magasin à grande surface de type quincaillerie. Entre autres, les gestionnaires de rayons doivent assurer le remplissage des étagères ainsi que le rangement et la propreté des rayons. Leur travail consiste en partie à placer de la marchandise qui provient de palettes sur les rayons avant l'ouverture du magasin. Il a mis en évidence, suite à des observations du travail, la charge physique élevée des travailleurs lors de l'accomplissement de cette tâche : séquences répétées de postures allant de la posture debout normale à debout courbée, debout fortement courbée et debout en extension bras au-dessus des épaules. Il a également identifié le port de charge répétitif comme problématique. Selon l'auteur, les contraintes de temps liées essentiellement à la répétition des gestes et au rendement attendu jouent un rôle important dans l'explication de ces facteurs de risque. Par contre, l'auteur mentionne que la charge physique du gestionnaire de rayons est contrebalancée par une part non négligeable de travail administratif qu'il doit effectuer comme la vente lors des heures d'ouverture et la prise de commandes de marchandise dans sa section.

Un rapport d'analyse de la situation de travail des commis-vendeurs de matériaux de construction et de quincaillerie a été récemment publié dans le cadre de la formation professionnelle et technique du ministère de l'éducation du Québec (2000). Cet atelier réunissait des commis-vendeurs (n=13) de quincailleries de petites, moyennes et de grandes surfaces de toutes les régions de la province. Ces personnes représentaient le personnel de 50 succursales associées à six bannières commerciales différentes. Bien que ce document ait comme premier objectif une description générale du métier avec ses principales tâches et opérations et les connaissances et habiletés qu'elles nécessitent, on y retrouve quelques points relatifs aux risques de ce métier. Selon le point de vue des participants, les risques les plus importants pour le commis-vendeur sont associés au matériel utilisé pour déplacer la marchandise : palans, monte-charge, transpalettes, etc. On mentionne aussi le travail en station debout sur des planchers de ciment et la manutention de charges, particulièrement pour le travail dans la cour. C'est le stress qui ressort toutefois comme la principale contrainte de ce métier et la plus grande source de fatigue. Ce stress résulte du fait que les commis-vendeur doivent faire plusieurs choses en même temps et servir plusieurs personnes à la fois, certains étant des clients difficiles ou mécontents.

Le service après-vente peut aussi entraîner certaines décisions difficiles. Selon une évaluation des commis-vendeurs, la part des tâches dont la charge physique est plus importante (garnir les comptoirs, mettre la marchandise en valeur et manipuler des marchandises) occupe moins de temps en proportion que les tâches de service comme vendre sur place à un client, conseiller la clientèle ou répondre au téléphone – trois tâches classées en tête de liste pour leur fréquence d'exécution.

2.2 Facteurs de risque liés au travail de commis d'épicerie

Les commis d'épicerie ont un travail manutentionnaire qui peut ressembler aux placeurs. Ils disposent la marchandise à vendre de façon accessible pour les clients, mais en général, les produits qu'ils ont à placer sont plus légers et moins volumineux que ceux rencontrés dans le magasin entrepôt étudié.

Suite à une étude réalisée dans un grand supermarché français, Buewaert-Michel (1986) a évalué les risques liés à la manutention (454 employés). Dans le supermarché étudié, 269 accidents de travail ont été recensés entre 1982 et 1985. Sur ce nombre, 111 ont été classés «accidents de manutention», dont 48 sont reliés à l'effort. Dans sa thèse, l'auteur traite longuement des lombalgies et de leur étiologie sur la base de lectures qu'elle a effectuées. Elle a d'abord discuté largement des facteurs individuels (âge, génétique, facteurs endocriniens, obésité, etc.). En second lieu, elle cite les facteurs de vie extra-professionnelle (ex : pratique d'un sport, travaux ménagers) et, finalement, elle discute brièvement des facteurs professionnels. Parmi ceux-ci, la position debout prolongée, les torsions, les mouvements brutaux, les traumatismes violents, les microtraumatismes répétés, les horaires de travail prolongés, le travail en position penchée vers l'avant, les mouvements en flexion latérale, les mouvements de torsion / flexion et le port de charges lourdes sont énoncés.

Porter et al. (1991) ont également effectué une étude visant l'identification de certains facteurs expliquant la présence d'inconfort aux différentes régions corporelles. Ils ont analysé les réponses de 495 répondants à un questionnaire envoyé à différentes catégories d'employés de supermarché en Angleterre. Les principales régions corporelles rapportées ont été les pieds (27 % des répondants) et le bas du dos (26 % des répondants). Selon les résultats obtenus, l'inconfort au pied a été associé principalement au temps passé debout. Outre les caissières et les manutentionnaires d'entrepôt, les départements jugés plus à risque par les auteurs ont été les fruits et légumes de même que la charcuterie. À ces postes, d'après les réponses obtenues au questionnaire, les auteurs ont associé la présence de facteurs de risque au design inadéquat des comptoirs et des présentoirs.

Forcier et al. (1999) ont réalisé une étude intéressante dans quatre supermarchés du Québec visant l'identification des facteurs de risque et de leurs déterminants. L'étude a porté sur tous les employés de supermarché à l'exception des caissières et des employés cadres (commis de tous les départements, aide-caissiers, bouchers et emballeurs à la boucherie). Les chercheurs ont réalisé plusieurs heures d'observations et ont effectué des entretiens avec des représentants SST et des travailleurs. D'après les entretiens effectués, la principale tâche des employés de supermarché est la mise en présentoir des produits. Cette tâche serait effectuée par 96 % des employés (toute fonction confondue) en moyenne 35 % du quart de travail. Selon les auteurs, la présence de postures contraignantes, notamment au dos, aux épaules et aux membres inférieurs,

pourrait s'expliquer par cinq catégories de déterminants présents dans les quatre supermarchés étudiés : 1) l'architecture, l'aménagement des lieux et le mobilier, 2) l'organisation du travail, 3) les caractéristiques des produits reçus, 4) les outils et équipements et 5) les équipements de protection individuels. Ces déterminants auraient également des répercussions sur d'autres facteurs de risque tels : les efforts à déployer, la longueur des déplacements, le nombre de manutentions, la répétition des gestes et l'exposition au froid. Selon eux, la présence d'un facteur de risque s'explique par plus d'un déterminant, et souvent par une chaîne de déterminants (un déterminant de premier niveau est conditionné par un déterminant de second niveau, etc.). À notre connaissance, il s'agit de la seule étude sur le poste de commis d'épicerie qui s'est intéressée à remonter la chaîne des déterminants pour identifier la source des problèmes. Il s'agit d'une voie intéressante pour améliorer la compréhension des facteurs de risque dans les milieux de travail.

2.3 Facteurs de risque liés au travail de préparateur de commandes en entrepôt

Le préparateur de commandes doit traiter les commandes de marchandise qui seront livrées aux commerçants. Ce travail exige de circuler dans les allées de l'entrepôt afin de récupérer chaque item, généralement dans l'ordre mentionné sur un bon de commande, et de les empiler adéquatement sur une palette. Pour terminer le cycle de travail, le préparateur de commande doit emballer la palette, généralement avec une pellicule de plastique. Il procède ensuite au traitement d'une autre commande. Ce travail comporte certaines similarités avec celui des placeurs dans la mesure où les préparateurs de commandes manutentionnent des charges sur palettes, mais la plupart du temps il s'agit de produits beaucoup moins variés que dans le magasin entrepôt étudié.

Les facteurs de risque qui sont principalement rapportés pour ce type d'emploi sont 1) les efforts importants pour soulever, pousser, tirer et transporter, 2) les différentes postures et mouvements effectués pour atteindre les zones de prises et de dépôt, 3) l'intensité, la fréquence et la durée du travail ainsi que 4) les conditions d'ambiance climatique (Ljungberg et al., 1989; Putz-Anderson et al., 1993; Sluchak, 1993; Waters, 1993; Baron et al., 1995; Laurie et al., 1995; Marras et al., 1999). On pourrait mentionner l'effort en asymétrie comme un cinquième facteur rapporté par différentes études mais on ne connaît pas encore s'il s'agit bien d'un facteur de risque ou plutôt d'un facteur facilitant le transfert des charges dans certaines situations. En fait, il existe plusieurs formes d'asymétrie possibles lors de l'accomplissement d'une tâche de manutention (poids réparti de façon asymétrique sur chaque pied, torsion du dos, élévation d'un pied au-dessus de l'autre, centre de gravité de la charge décentrée, contenant difforme, etc.). C'est ce qui pourrait expliquer que la littérature soit plutôt confuse quant aux risques associés (Imbeau, 1990).

Dans la littérature recensée, les caractéristiques des contenants ont été abordées assez fréquemment pour expliquer la présence de facteurs de risque liés au travail manutentionnaire. Henriksson et Johnsson (1997) ont relevé deux catégories de caractéristiques qui semblent avoir une influence sur les contraintes de manutention : le design des contenants (poids, volume, grandeur, présence et conception des poignées, possibilité de disposer le contenant dans n'importe quelle direction, coefficient de friction, emballage, arrêtes, etc.) et les caractéristiques de stabilité (perforations, rigidité, solidité de l'emballage, facilité du couvercle à se détacher du contenant, etc.). Selon ces auteurs, les caractéristiques des contenants qui facilitent le travail des

manutentionnaires dans les centres de distribution ne sont pas nécessairement les mêmes que celles qui le facilitent dans les surfaces de vente. Par exemple, les contenants très rigides et emballés solidement sont préférables à utiliser dans les centres de distribution pour éviter qu'ils se brisent lors de leur soulèvement, leur transport et leur empilement. Par contre, dans les surfaces de vente, les contenants trop rigides ou emballés très solidement peuvent occasionner des difficultés supplémentaires aux placeurs car ils doivent déployer un effort considérable pour les ouvrir. Karlsson et Wikström (1997) ont également constaté ce problème dans le secteur de la distribution de produits congelés et suggèrent d'effectuer davantage d'études systémiques qui intègrent tous les paliers de la distribution, du producteur jusqu'au consommateur. Marras et al. (1996), Allread et al. (1996) et Marras et al. (1999) (même groupe de chercheurs) ont également étudié en laboratoire l'impact des caractéristiques des boîtes sur certains paramètres biomécaniques au dos. Plus précisément, ils ont évalué l'impact du poids de la boîte, de son volume, de la présence de poignées et de son emplacement sur la palette (lieu de saisie) sur différents moments de force et sur la contraction musculaire au dos. Selon eux, l'emplacement sur la palette est le facteur qui contribue le plus à l'augmentation des contraintes pour le dos, particulièrement la saisie de boîtes à partir de la première rangée (au sol). Également, le poids des boîtes a une influence significative sur les moments de force et la contraction musculaire. Par contre, le volume et la présence de poignées ont eu peu d'impacts significatifs sur le risque évalué.

Par rapport aux contenants, la plupart des auteurs ont tenté d'évaluer leurs «bonnes» ou «mauvaises» caractéristiques mais peu ont évalué l'enchaînement de soulèvements de contenants ayant des caractéristiques différentes (risques liés à l'ajustement continuel des modes opératoires aux caractéristiques différentes des produits). Également, les principales caractéristiques qui ont été étudiées sont relativement peu nombreuses : poids, volume, présence de poignées. Les études se sont surtout intéressées aux boîtes et elles ont très peu évalué les caractéristiques d'autres types de contenants. De plus, pratiquement aucune étude n'a considéré le comportement imprévu ou inattendu des objets soulevés. On peut penser que cette dernière caractéristique influence l'équilibre, la fluidité et le contrôle de la marchandise.

Outre les caractéristiques des contenants manutentionnés, les déterminants liés à l'aménagement et à l'environnement ont également été rapportés par quelques études. Parmi ceux-ci, l'aménagement des structures de rayonnage (hauteur, largeur et profondeur) est de loin le plus discuté dans la littérature. En effet, plusieurs auteurs ont associé la présence de facteurs de risques de TMS à un mauvais aménagement des rayons (Garg, 1986; Ljungberg et al., 1989; Putz-Anderson et al., 1993; Laurie et al., 1995). Lorsqu'ils sont rapportés, les déterminants d'aménagement sont généralement posés sous forme d'hypothèse pour expliquer des résultats quantitatifs relatifs à la présence de facteurs de risque. Ils ne font pratiquement jamais l'objet d'analyses spécifiques en soi. Par exemple, les auteurs vont déduire que les postures contraignantes au dos sont dues à la saisie de produits sur une tablette très basse et vont alors recommander de la remonter. Par contre, ils étudient peu les causes sous-jacentes à l'aménagement des rayons, comme les exigences administratives serrées et la gestion de l'espace. Tous les guides de prévention consultés ont une section sur l'aménagement physique du poste. Les recommandations qu'on y trouve visent à diminuer les risque de TMS et d'accidents, donc concernent leurs déterminants. Les principaux éléments qui font l'objet de recommandations dans les entrepôts sont les allées de circulation et de service, les planchers, les structures de rayonnage (solidité, flexibilité), l'éclairage et la température (*Health and safety in*

retail and wholesale warehouse, 1992; Beaudoin et al., 1994; *Warehouse workers safety guide*, 1998).

Très peu d'études ont abordé les déterminants liés aux caractéristiques des tâches réalisées. Braam et al. (1996) ont réalisé une étude visant à comparer les paramètres suivants pour trois systèmes de travail ayant des niveaux de mécanisation différents (faible, moyen et élevé) : le temps passé à faire différentes tâches (saisie des commandes sur les rayons, chargement/déchargement, rangement/tri de la marchandise, emballage/déballage des palettes, administration et étiquetage), le temps passé dans différentes positions ou à réaliser différentes activités (ex : être debout, pousser, conduire un chariot électrique), les postures utilisées, la charge physiologique, l'effort perçu et la récupération après le travail. Dans le système faiblement mécanisé, les auteurs ont constaté que la flexion du tronc de plus de 75° était plus fréquente que dans les deux autres systèmes. Les auteurs ont également observé qu'ils soulevaient et transportaient des charges plus souvent. Les auteurs ont donc associé l'importance des postures en flexion au fait que les manutentionnaires qui ne disposent pas d'équipement mécanique ou électrique effectuent beaucoup plus de soulèvements pour effectuer les chargements et déchargements. Cette conclusion semble assez logique, mais on peut penser que d'autres facteurs ont une influence sur les postures contraignantes.

Parmi les études recensées, la seule qui a abordé brièvement les déterminants liés à l'activité est celle de Lancaster (1995). Suite à l'observation de l'opération de dépalettisation (prendre chaque boîte située sur une palette et les placer sur des structures de rayonnage afin de les entreposer), elle a constaté que les manutentionnaires utilisaient surtout la méthode «pyramidale» (de façon aléatoire, en escalier). Une analyse posturale a montré que cette méthode était plus sujette à occasionner des postures et des efforts contraignants. En se basant sur des recommandations du NIOSH, l'auteur croit que la méthode dite «systémique» serait plus adéquate. Cette méthode consiste à prendre les boîtes, rangée par rangée, en commençant par les boîtes près de soi et en glissant ensuite les boîtes situées à l'arrière pour pouvoir les prendre à proximité. L'auteur associe le choix de la première méthode à l'inadéquation entre la formation donnée et les situations de travail rencontrées par les préparateurs de commandes. Il semble qu'il serait aussi important de se poser la question des gains secondaires reliés à l'utilisation de la méthode «pyramidale» ou des difficultés possibles avec l'utilisation de la méthode «systémique». Également, l'auteur qualifie la méthode pyramidale d'aléatoire mais en fait, on peut penser qu'elle est conditionnée par différentes stratégies qu'il serait intéressant de mieux analyser.

En bref, parmi toutes les études portant sur les facteurs de risque liés au travail du préparateur de commande, on constate encore que l'analyse des déterminants s'arrête la plupart du temps au premier niveau et ne permet pas de remonter jusqu'aux causes premières des problèmes.

2.4 Études à visée préventive

Les études précédentes visaient à caractériser les risques auxquels sont exposées les trois catégories d'emploi considérées. Comme nous nous intéressons à l'analyse des déterminants de l'activité de manutention des placeurs en vue d'en arriver à des solutions concrètes, il nous a semblé intéressant de tenir compte des études à visée préventive.

Relativement peu d'études se sont consacrées à l'analyse de solutions pour réduire les risque liés au travail de commis d'épicerie, de préparateur de commande, de placeur de marchandise ou de commis-vendeur. Les études recensées concernent davantage les entrepôts que les surfaces de vente. En général, les solutions proposées ne sont pas secondaires à l'analyse des déterminants des facteurs de risque, mais sont plutôt une conclusion d'analyses de type «expert» basées sur des critères précis, biomécaniques la plupart du temps.

La majorité des études qui se sont penchées sur les facteurs de risque de TMS concluent en suggérant d'utiliser des moyens techniques pour diminuer ou éliminer la manutention manuelle (ex : chariot élévateur, convoyeur, plate-forme élévatrice pour palette, automatisation de la saisie des boîtes, etc.) Deux études se sont particulièrement intéressées à l'impact de ce type de solutions (Mital, 1992 et Stuart-Buttle, 1995). Dans une perspective de réduction des facteurs de risque de TMS, plusieurs auteurs suggèrent l'automatisation de la palettisation (voir la revue de littérature de Mital, 1992). Afin d'évaluer la performance économique d'un tel système, Mital (1992) a comparé la vitesse d'exécution et les coûts associés à l'utilisation d'un robot pour la palettisation par rapport à ceux d'un opérateur humain effectuant la même tâche. Les éléments considérés pour estimer le coût du robot sont les suivants : 1) le coût d'achat, 2) la vitesse d'exécution d'une palette, de manière à évaluer la quantité de robots à acheter pour satisfaire les exigences de la production, 3) la durée de vie moyenne d'un tel robot, afin d'estimer la proportion annuelle du coût d'achat et 4) le coût de l'entretien requis annuellement. De la même façon, il a évalué les coûts liés à l'embauche d'opérateurs humains en tenant compte du nombre d'employés requis, de la masse salariale annuelle conséquente et du coût annuel moyen des compensations d'accidents (basé sur une moyenne des années précédentes). Les résultats ont montré, autant pour la vitesse d'exécution d'une palette que pour le coût de revient annuel, que l'opérateur humain était plus performant que le robot. L'étude conclut en mentionnant que l'utilisation d'un tel robot pourrait devenir intéressante dans la mesure où on améliorerait son rendement (par la diminution de son coût d'achat ou par l'amélioration de sa vitesse de palettisation).

Une deuxième étude s'est intéressée à l'impact de l'utilisation d'une plate-forme élévatrice pour la palettisation (Stuart-Buttle, 1995). L'auteur a utilisé des critères biomécaniques pour évaluer la présence et l'importance des facteurs de risque de TMS. L'évaluation a été demandée suite à la constatation que les manutentionnaires n'utilisaient pas cette plate-forme élévatrice qui étaient mise à leur disposition depuis quelques temps. Comme ce moyen technique avait été acheté par la compagnie dans le but d'améliorer de façon évidente les conditions de travail, l'entreprise associait cette non-utilisation à une résistance au changement. L'étude de Stuart-Buttle (1995) a montré qu'en fait, la plate-forme occasionnait des contraintes supplémentaires dues à des obstacles subtils de l'environnement (ex : présence d'un rebord autour de la plate-forme qui gênait le mouvement continu de la marchandise manutentionnée).

Ces deux études montrent que des solutions techniques qui semblent à priori très intéressantes pour diminuer les risques de TMS, ne sont pas nécessairement si efficaces lorsqu'on évalue certaines de leurs caractéristiques dans un milieu de travail effectif. Il n'y a donc pas de solution évidente aux problèmes rencontrés par les manutentionnaires en entrepôt. Également, ces solutions techniques entraînent des coûts qui seraient probablement trop onéreux pour le milieu de travail concerné par ce projet, vu les marges de manœuvres financières très serrées de ce type d'entreprise.

Deux autres études ont proposé des démarches préventives face aux problèmes rencontrés par les manutentionnaires d'entrepôt. Dans les deux cas, il s'agit d'une démarche de conception d'un nouvel entrepôt. Dans le premier cas, la démarche de conception proposée vise l'inclusion de spécifications ergonomiques dans les devis dès les toutes premières phases de la conception par l'implication d'un ergonome dans le comité d'ingénierie du projet (Parker, 1997). La démarche ergonomique décrite est essentiellement basée sur l'avis d'un ergonome expert qui, suite à un diagnostic ergonomique basé sur l'évaluation des postures, effort, fréquence et durée de mouvement dans l'entrepôt actuel, émet des recommandations sur l'équipement, l'aménagement et l'environnement de travail (bruit, température et éclairage). Ces recommandations sont ensuite consultées par les membres du comité de projet. La démarche proposée s'étale jusqu'à l'évaluation post implantation du nouvel entrepôt. Cette démarche ne fait pas mention de l'implication des travailleurs dans le processus, ce qui nous laisse croire que certains aspects pourraient être omis de l'analyse, notamment les déterminants des facteurs de risque ainsi que les contraintes organisationnelles.

Dans le deuxième cas, la démarche a consisté à consulter des groupes de travailleurs avant de finaliser les spécifications de la conception d'un entrepôt (dans un milieu préexistant) (Sanoff, 1985). La consultation visait principalement à obtenir un feed-back des travailleurs afin de rendre l'environnement de travail plus humanisant (ex : aire de repos, couleur des murs, aménagement de commodités intérieures, type d'éclairage, plantes pour agrémenter l'environnement). Cette démarche semble intéressante mais elle a été menée par des designers et les considérations sont essentiellement esthétiques. Une telle démarche menée par des ergonomes pourrait permettre d'inclure les travailleurs dans le processus d'améliorations des conditions de travail et faciliterait l'identification des déterminants des facteurs de risque.

Il n'est pas surprenant de trouver si peu d'études à visée préventive dans ce secteur. En effet, tel qu'on l'a constaté dans la revue des études portant sur les risques de TMS, le fait que les études ne remontent pas la chaîne des déterminants jusqu'aux causes premières des problèmes rend difficile la recherche de solutions efficaces pour réduire ou éliminer la présence des facteurs de risque.

2.5 Conclusion

Ce bilan synthèse permet de constater qu'il n'existe pas actuellement d'études à visée préventive sur les activités de manutention dans les magasins-entrepôt où une démarche ergonomique a été appliquée jusqu'à la recherche de solutions. Les études existantes ont surtout porté sur la quantification des facteurs de risque. Dans certains cas, elles font mention de déterminants de premier niveau et suggèrent quelques solutions en lien avec eux (ex : le travailleur se penche beaucoup, la hauteur des tablettes du bas en est le premier déterminant, il faut donc monter la

tablette du bas). Mise à part l'étude de Forcier et al. (1999), très peu d'études ont remonté la chaîne des déterminants pour connaître l'origine des facteurs de risque. C'est ce qui fait que les solutions proposées dans la plupart des articles sont peu spécifiques. De plus, il est difficile d'en estimer précisément les retombées potentielles.

Dans la présente étude, nous proposons d'identifier les déterminants de la situation de travail à l'origine des facteurs de risque et de développer des avenues de solutions adaptées aux activités de manutention dans un magasin-entrepôt. L'étude présentée est donc originale et essentielle pour organiser des activités de prévention dans ce type d'entreprises.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Présentation de l'entreprise

L'intervention a été réalisée dans une succursale québécoise d'une importante chaîne de magasin-entrepôt du secteur du commerce de détail. L'entreprise est spécialisée dans la vente de produits de formats économiques et familiaux qui sont souvent volumineux et lourds. De plus, l'entreprise possède un important inventaire de produits très différents (produits alimentaires de toutes sortes, livres, disques, vêtements, équipements d'électronique, papeterie, produits d'entretien, etc.). Cette hétérogénéité de la marchandise constitue donc une caractéristique importante dans l'analyse de l'activité de manutention dans ce magasin entrepôt. Le volume des ventes étant élevé et l'espace d'entreposage limité, les arrivages quotidiens sont fréquents. Les différents produits arrivent dans une aire de réception où ils sont vérifiés et comptés. Les nouveaux produits ou les produits en rupture de *stock* sont identifiés dès la réception et doivent être mis rapidement à la disposition des clients. Les produits sont acheminés directement vers l'aire de vente pour être placés ou, s'il s'agit de surplus, être emmagasinés dans des rayonnages d'acier (appelés lices) non accessibles aux clients et situés en hauteur sur une bonne partie de la surface du plancher. Le magasin compte environ une vingtaine de sections dont la plupart présentent des caractéristiques différentes au niveau de l'aménagement et des produits manipulés. L'étude ergonomique a toutefois porté sur neuf sections représentatives. Selon les sections, plusieurs formes de présentation de la marchandise sont possibles (ex. : la marchandise congelée est déposée manuellement dans des congélateurs et les livres sont disposés sur des étagères conçues à cette fin). Toutefois, la majorité des sections étudiées est typiquement constituée d'une ou de quelques allées – où les clients circulent – bordées de part et d'autre par les rayonnages d'acier où sont entreposées les palettes (voir figure 3.1). Les clients prélèvent les produits directement sur les palettes qui sont sous les aciers (rayon inférieur de l'acier) dans des espaces appelés « baies », alors que les trois étages supérieurs sont destinés à l'entreposage.

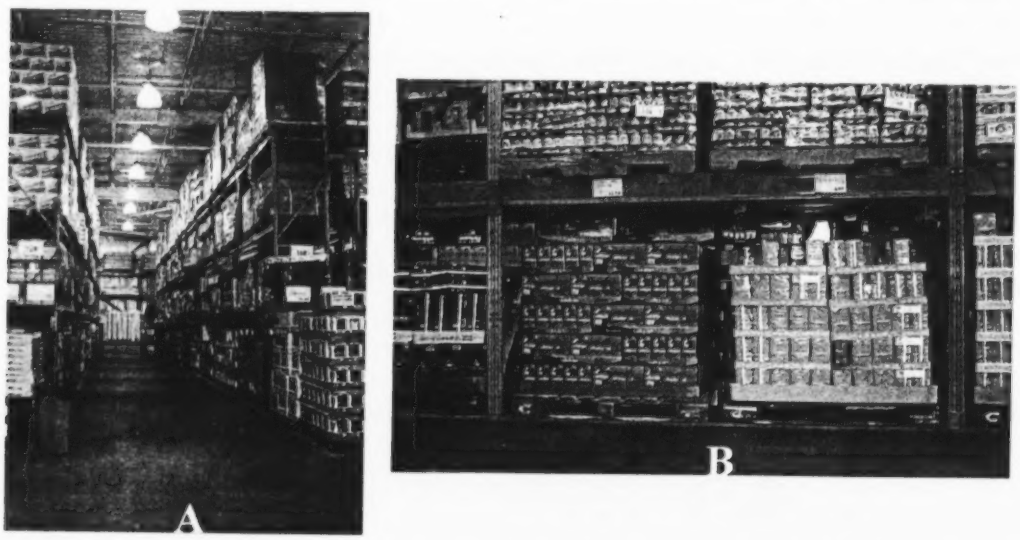


Figure 3.1 Allée avec aciers d'entreposage (A) et baie avec deux palettes et leurs produits (B)

3.2 Présentation du poste de placeur

Le quart de travail à ce poste est de 5h à 10h le matin. L'exigence d'avoir à placer toute la marchandise avant l'heure d'ouverture pour les clients (10h) oblige les placeurs à être efficaces et à bien planifier leur travail. Le placeur travaille de pair avec un cariste (chauffeur de chariot élévateur) qui lui achemine les produits à placer le matin et pendant toute la durée du quart. La marchandise à placer provient soit : 1) du quai de réception (nouveaux arrivages) et est tout de suite envoyée dans les allées pour être placée ou 2) des rayonnages d'aciers où elle est entreposée (*stock* en surplus). En se basant sur la quantité de produits dans les présentoirs (qui dépend des ventes de la veille ou du *week end* dans le cas des lundis) et à l'aide d'une feuille de route indiquant les arrivages de la journée, le placeur fournit au cariste la liste (appelée *drop list*) des produits situés en aciers et dont il a besoin pour son quart. Dans ce cas, les caristes descendent les produits au niveau du plancher dans la section correspondante. La plupart du temps, la marchandise est placée sur des palettes – il existe deux types de palettes dans l'entreprise – au sol de chaque côté des allées. Le placeur doit alors disposer la marchandise sur des étagères ou des présentoirs de façon à la rendre accessible aux clients (*stockage*) et à en assurer la mise en valeur (*facing*). Il existe plusieurs scénarios de manutention pour placer la marchandise, mais très fréquemment elle doit être soulevée manuellement. Les produits peuvent être empilés sur la palette de deux façons différentes : par unité d'achat (UA) ou par unité contenant (UC). L'emballage par UC consiste à placer plusieurs UA dans une boîte ou un carton à rebord dans le but souvent d'améliorer la tenue de la palette ou de diminuer le nombre de manutentions pour transférer les produits dans les présentoirs (figure 3.2). Ce type d'emballage, plutôt fréquent, pose des problèmes particuliers de manutention puisque les UC sont généralement volumineux, pesants et instables (le carton est souvent trop fragile pour son contenu). Il arrive également que la marchandise soit manutentionnée mécaniquement à l'aide d'un transpalette manuel. Dans ces cas, on note deux types d'usages : le déplacement simple (dans le but par exemple de mieux positionner une palette ou pour désencombrer l'espace) et la mise en place de la palette directement sous les rayonnages d'acier (action communément appelée *palet plug*). La manutention à l'aide du transpalette engendre des difficultés qui varient selon les situations de travail : encombrement des allées, entretien du transpalette, adéquation avec les deux types de palettes, etc.

Figure 3.2 Emballage de 12 UA dans un UC

3.3 Structure de l'intervention

Comme nous le verrons, le diagnostic ergonomique a été amorcé par des cueillettes de données sur l'ensemble de la population de placeurs (n=21). Il a été complété par des méthodes de verbalisations et d'observations systématiques qui seront détaillées plus loin sur un groupe de neuf placeurs affectés aux sections ciblées pour l'intervention. Une fois le diagnostic complété, un comité de recherche de solutions a été formé. Il était constitué de trois placeurs, d'un superviseur et d'une personne ressource de l'entreprise; ce comité était encadré par deux ergonomes. Un comité de suivi a été constitué pour chapeauter l'intervention, il était formé des membres suivants : responsable de la santé-sécurité à la centrale, directeur du magasin, directeur des ressources humaines, trois superviseurs, deux placeurs et une personne ressource de l'entreprise (responsable du comité de recherche de solutions). Ce comité de suivi recevait le diagnostic réalisé par les ergonomes et exprimait ses attentes pour la recherche de solutions. C'est finalement à ce comité que les propositions de solutions développées par le comité de recherche de solutions étaient proposées.

3.4 La démarche d'analyse : les 10 méthodes de cueillette de données utilisées

Comme l'illustre la figure 3.3, la démarche d'analyse a impliqué 10 méthodes de cueillette de données ayant chacune un objectif spécifique. Dans les lignes qui suivent, la nature et les objectifs de ces méthodes sont décrits.

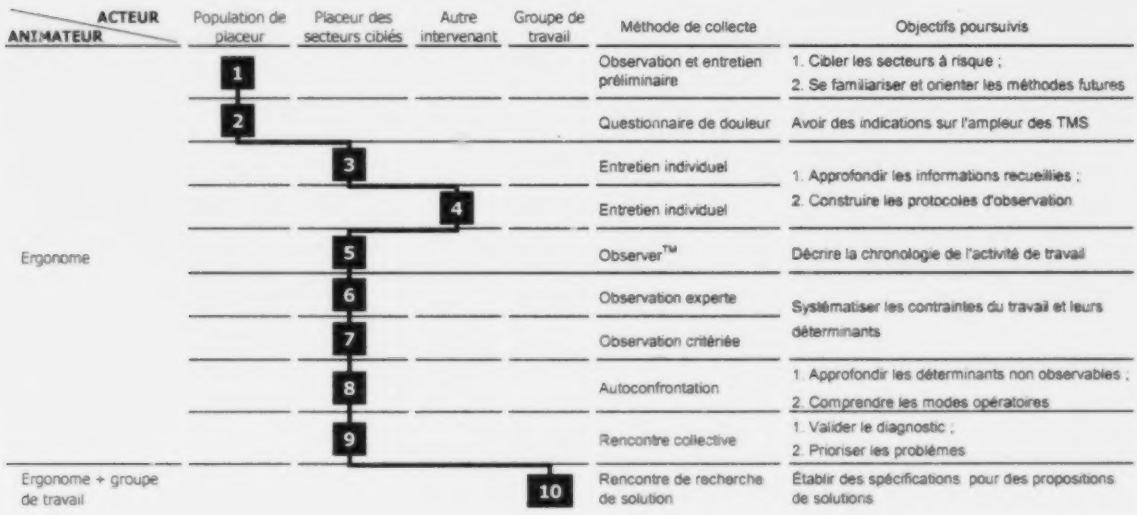


Figure 3.3 Déroulement de la démarche ergonomique utilisée

3.4.1 Méthodes utilisées sur l'ensemble de la population de placeurs

Méthode 1- Questionnaire à l'ensemble des placeurs : afin de documenter l'état de santé musculo-squelettique des placeurs et certaines variables psychosociales, un questionnaire a été adressé à l'ensemble de la population des placeurs présents lors de l'étude (n=21). La première partie du questionnaire est une version adaptée du questionnaire Nordique pour documenter les douleurs ressenties aux différentes régions corporelles (symptômes de troubles musculo-squelettiques ou TMS). Le placeur doit mentionner s'il a ressenti des symptômes de TMS dans les 12 derniers mois et/ou les sept derniers jours et, pour les régions affectées, situer l'importance du problème et donner son opinion sur un lien entre le symptôme et l'activité de travail. Le problème jugé le plus important fait par la suite l'objet d'une description plus détaillée où des données sur la gravité sont recueillies (ex. : absences du travail, consultations, indemnisation). Une section complémentaire du questionnaire permet de documenter la présence de certains facteurs psychosociaux (ex. : contraintes temporelles, satisfaction au travail, relation de travail avec les collègues).

Méthode 2- Observations et des entretiens préliminaires : cette méthode de recueil de données a été réalisée dans l'ensemble des sections du magasin entrepôt auprès des placeurs présents dans chaque section. Les buts de cette cueillette de données étaient de se familiariser avec le travail, de construire les méthodes futures de cueillette de données (dont les observations systématiques) et de cibler les sections du magasin entrepôt qui feraient l'objet d'une analyse plus approfondie. Ainsi, des observations ouvertes (*in situ*) portant sur différents éléments du travail ont été réalisées dans toutes les sections du magasin avec des placeurs et des superviseurs. Pendant les observations, des questions étaient posées aux travailleurs sur des aspects plus difficilement accessibles par observation et leurs réponses et commentaires étaient recueillis simultanément à la réalisation du travail. Ainsi, les aspects suivants ont été documentés pour chaque section : variabilité de la marchandise, caractéristiques des contenants, types de manutention, «trucs du métier», aménagement des sections, communication avec le cariste, étendue des déplacements, déroulement du quart de travail, exigences mentales et physiques, qualités d'un bon placeur, niveau d'autonomie des placeurs dans la disposition de la marchandise dans leur section, sections les plus difficiles, affectation des placeurs à leur section, section la moins convoitée par les placeurs, celle qui présente la plus grande charge de travail, chronologie d'une journée de travail, cycle d'une semaine de travail, etc.

Suite à ces observations et entretiens préliminaires, neuf sections ont été ciblées. Ces sections ont été choisies en fonction des risques qu'elles présentaient, selon leur potentiel de généralisation pour l'entreprise et de façon à avoir une image la plus représentative possible du magasin-entrepôt. Quatre sections à rayonnage d'acier ont été retenues de même que cinq sections à présentoirs plus spécifiques; les particularités des neuf sections retenues sont décrites au tableau 4.5 de la section 4.2 des résultats. La suite de l'étude a donc été réalisée auprès des neuf placeurs affectés aux neuf sections choisies.

3.4.2 Méthodes utilisées sur un groupe de neuf placeurs

Les méthodes de recueil de données 3 à 9 ont été réalisées chez les neuf placeurs affectés aux sections du magasin ciblées à l'étape précédente.

Méthode 3- Entretiens individuels – placeurs : afin d'approfondir les composantes du travail ressorties comme pertinentes lors des entretiens et des observations préliminaires, des entretiens individuels de type semi-dirigé ont été effectués auprès des neuf placeurs. Il s'agissait déjà de documenter les grands thèmes du diagnostic (équipements, contenants, aménagements, organisation du travail) et de recueillir les informations permettant de préparer les protocoles d'observation. Pendant environ une heure trente, des questions plus précises étaient posées aux placeurs afin de documenter différents aspects de leur travail, les facteurs de variabilité et de contrainte / difficulté. Les questions concernaient plus spécifiquement le déroulement normal de travail et ses variations, les particularités de la section habituelle de travail, les difficultés liées au travail, les aspects psychosociaux du travail (ex. : niveau de stress, satisfaction, autonomie), la planification du travail, les compétences d'un bon placeur, le travail d'équipe avec les caristes, les douleurs ressenties et les accidents subis en lien avec le travail.

Méthode 4- Entretiens individuels – autres intervenants : afin d'identifier des déterminants organisationnels qui se situent à un niveau plus macroscopique de l'organisation, en amont ou en aval du travail de placeurs, des entretiens individuels de type semi-dirigé d'une durée approximative d'une heure trente ont été faits avec du personnel de la gestion (secrétaire de réception et commis aux ressources humaines), de l'encadrement (gérant du marchandisage et superviseur à la réception) et des travailleurs qui collaborent avec les placeurs (deux caristes). Ces entretiens ont permis de documenter différents aspects tels les heures d'arrivée de la marchandise au quai de réception, les exigences du poste de cariste, les exigences de vente et les stratégies de mise en marché.

Méthodes 5-6-7- Observations du travail : les placeurs des neuf sections choisies ont été filmés durant la durée d'un quart de travail (5h à 10h) lors d'une journée jugée représentative de leur travail. Pour des raisons pratiques, nous n'avons cependant pas cinq heures d'enregistrement par placeur puisque toutes les interruptions et les tâches effectuées hors de la section assignée au placeur n'ont pas été filmées. Selon la section les durées d'enregistrement varient de 2h25 à 3h42. À partir de ce matériel vidéo trois types d'observations systématiques ont été réalisés : observations de type «expert», observations de type «critérié» et analyse du déroulement du quart de travail à l'aide du logiciel Observer™ (Chicoine et Larue, 2002).

L'utilisation d'une saisie de type «expert» et d'une saisie de type «critérié» mérite une explication. Ces deux méthodes ont des buts différents et elles ont été utilisées dans l'intervention parce que, dans un projet parallèle, on analysait systématiquement la contribution de chacune au diagnostic ergonomique (St-Vincent et al., 2003). Avant de voir les variables documentées par chacune de ces méthodes, voyons d'abord leurs objectifs spécifiques et les grandes caractéristiques qui les distinguent. La saisie «expert» avait pour but de donner un portrait général des différentes tâches réalisées, des principales contraintes ou facteurs de risque de même que des principaux déterminants visibles. L'objectif était entre autres de cibler les différents secteurs où les problèmes étaient les plus marqués. Ces observations sont basées sur le jugement d'ergonomes dits «experts», i.e. qui ont une bonne formation en ergonomie et qui

possèdent une bonne connaissance tant du milieu de travail, de la tâche à analyser que des facteurs de contraintes et des principaux déterminants spécifiques à cette tâche. Le principe est le suivant : après une période d'apprentissage, l'ergonome visionne des séquences vidéo de la tâche, dont la durée est variable (jamais plus de 10 minutes), et doit se prononcer après chacune des séquences sur les différentes variables recherchées. Ainsi, sur la base de son expertise et de critères généraux définis au préalable, l'ergonome doit par exemple dire s'il a noté ou non la présence d'une contrainte aux différentes régions corporelles (cou, membres supérieurs, dos, membres inférieurs) et spécifier s'il s'agit surtout d'une contrainte posturale et/ou d'effort. Les variables qui faisaient l'objet d'observations étaient définies, mais une formalisation complète des critères d'observation était souvent impossible. Par exemple, tous les facteurs qui contribuent à la contrainte au dos ne pouvaient être complètement définis, sans parler des interactions possibles entre ces facteurs. Ainsi, l'observation de flexions au dos supérieures à 60°, même si elles étaient peu fréquentes, pouvaient contribuer à ce que l'ergonome juge la séquence comme étant contraignante au niveau lombaire, particulièrement si des torsions ou le port de charges lourdes leur étaient associés.

L'autre forme d'observation a été nommée observations «critériées». Le but de ces observations était d'avoir des informations plus précises sur l'activité de manutention dont les modes opératoires et, plus spécifiquement, sur les contraintes associées à l'aménagement et aux contenants. De plus, ce type d'observation a été utilisé pour tracer un portrait plus détaillé des différents secteurs de l'entreprise (ex. : caractéristiques des contenants par secteur). L'observation des variables, définies de façon très précise, se faisait sur une image arrêtée – au moment de prendre et de déposer l'objet. L'observation ne reposait donc plus sur le bagage général de l'ergonome, mais bien sur des critères d'observation objectifs (d'où l'appellation de «critériée»). La part de jugement nécessaire était uniquement en lien avec l'attribution d'une observation à une classe prédéfinie. Par exemple, on demandait d'évaluer si la flexion lombaire était inférieure à 30°, entre 30 et 60° ou supérieure à 60°. Ces observations ont été réalisées par une étudiante au baccalauréat en kinanthropologie qui n'avait ni formation ou expérience en ergonomie. Les deux types d'observations ont été réalisés à partir du même matériel vidéo.

Une fois les grands principes de chacune des méthodes d'observations choisies expliquées, voyons les variables qui ont été documentées par chacune d'elles.

Méthode 5- Observations de type «jugement d'experts» : comme cela a été mentionné, les neuf placeurs sélectionnés ont été filmés pendant la durée d'un quart de travail à ce poste (5h à 10h). Les bandes vidéo ont ensuite été découpées en 90 séquences d'activités de manutention d'au plus 10 minutes et réparties selon la catégorie de tâches manutentionnaires effectuées (50 séquences de *stockage* dans les allées, 14 séquences de *stockage* en bout d'allée [*en caps*] et 26 séquences de *facing*). Les catégories de variables suivantes ont été observées par une ergonome impliquée dans l'intervention : type de manutention (*stockage*, *facing*), tâches connexes (ex. : ménage), variabilité et nature des contenants, opérations sur les contenants, utilisation du transpalette (raison d'utilisation, distance parcourue et difficultés rencontrées), contraintes de posture et d'effort, difficultés en lien avec l'aménagement, positions difficiles (ex. : à genoux, à bout de bras), difficultés liées aux contenants, obtention d'aide d'un collègue et survenue d'incidents. Dans la majorité des cas, l'ergonome devait noter sa réponse au sein de quatre classes : non, peu moyen, beaucoup. Rappelons que la nature des observations effectuées ici

demande une part de jugement importante de l'observateur puisqu'il est difficile de définir complètement les critères pour la plupart des variables utilisées dans ce type d'observation.

Méthode 6- Observations de type «critérié» : à partir du matériel utilisé pour les observations de type «jugement d'experts», seules les tâches de manutention manuelle effectuées dans les allées ont été retenues, ce qui représente 44 des 90 séquences. Un échantillonnage par produit a été effectué sur ce matériel. À toutes les cinq manutentions manuelles d'un même produit, les codes de temps pour les moments où le placeur prend et dépose l'objet ont été notés. Au total, 452 manutentions effectuées sur 130 produits différents ont ainsi été identifiées et observées à l'aide d'arrêts sur image à la prise et au dépôt. Les catégories de variables suivantes ont été observées par une étudiante ne participant pas à l'intervention : caractéristiques des modes opératoires(ex. : type de manutention, type de prise, nombre de contenants manipulés simultanément), caractéristiques des contenants (ex. : proportion de UA vs UC, volume, poids, possibilité de prise), problèmes d'aménagement (hauteur et distance de prise et de dépôt, problèmes d'accessibilité tant pour le placeur que pour les contenants) et contraintes diverses (ex. : flexions du dos et positions difficiles). Ces observations ont été effectuées selon des critères d'observation très précis et ce, pour tous les secteurs.

Tests de reproductibilité

Des tests intra et inter observateurs ont été effectués pour la saisie de type expert sur 18 des 90 séquences initiales, soit deux séquences par travailleurs observés. Les niveaux d'accord ont été calculés pour les quatre classes originales (non, peu, moyen et beaucoup) ainsi que pour des regroupements sous la forme absence (descripteurs «non» et «peu») / présence (descripteurs «moyen» et «beaucoup») pour en vérifier l'impact sur les niveaux d'accord. Les niveaux d'accord ont été satisfaisants (pourcentage d'accord supérieur à 80 %) seulement pour les regroupements ce qui fait que les résultats des observations de cette saisie seront présentés sous la forme absence (non) / présence (oui).

Pour la saisie de type critérié, des tests intra observateurs ont été faits sur 100 manutentions (prise et dépôt) : ces manutentions correspondent aux séquences choisies pour l'autre type de saisie, mais seulement pour les tâches faites dans les allées (*primes* et *stockage*). Les résultats se sont avérés satisfaisants (pourcentage d'accord supérieur à 80 %) pour l'ensemble des variables présentées.

Méthode 7- Déroulement du quart de travail : cette méthode d'observation a pour but de faire une chronique de l'activité lors d'un quart de travail. Il s'agit notamment d'établir la chronologie et la durée respective des différentes tâches du placeur en lien avec les sites de travail. À partir des bandes vidéos originales, les activités de manutention filmées ont été caractérisées et quantifiées à l'aide du logiciel Observer™. Afin de bien documenter le déroulement global du quart de travail, les activités de travail non filmées ont été documentées qualitativement par les observations préliminaires et divers entretiens.

Méthode 8- Autoconfrontations : des entretiens de type autoconfrontations ont été réalisés avec les neuf placeurs pour finaliser le diagnostic. Il s'agissait principalement d'approfondir les déterminants du travail non documentés par les observations et de mieux comprendre les modes opératoires des placeurs. Ainsi, après l'analyse des bandes vidéo, les neuf placeurs ont à nouveau été rencontrés individuellement. Un support vidéo a été utilisé pour que les travailleurs expliquent et commentent certaines de leurs façons de faire (ex. : opérations, stratégies). Des aspects du travail non observables – pouvant expliquer en partie la présence de facteurs de risque de TMS – ont aussi été approfondis telles que les conséquences sur le travail de la gestion des *stocks* et des arrivages ou les stratégies de planification du travail. Chacun de ces entretiens a duré en moyenne entre deux heures et deux heures trente.

Méthode 9- Rencontre collective : suite aux sept premières étapes de recueil de données, une dernière rencontre a été organisée avec la majorité des placeurs ayant participé à l'étude afin de leur présenter et valider le diagnostic ergonomique des problèmes de TMS de leur poste. Dans le but d'orienter l'étape suivante de recherche de solutions, cette rencontre s'est terminée par le choix des thèmes à aborder en recherche de solutions et par leur mise en rang prioritaire.

3.4.3 Recherche de solutions

L'étude a été complétée par une démarche de recherche de solutions qui est ici décrite.

Méthode 10- Recherche de solutions : une fois le diagnostic complété, celui-ci a été présenté au comité de suivi qui a exprimé ses attentes face à la recherche de solutions. Par la suite, dans le but de formaliser des propositions de solutions concrètes aux problèmes soulevés, un comité de recherche de solutions formé de trois placeurs, d'un superviseur et d'une personne ressource de l'entreprise a été formé. Ce groupe a été encadré tout au long de son travail par deux ergonomes. Ce comité s'est réuni à toutes les semaines sur une période de quatre mois environ pour discuter de solutions pertinentes pour chaque problème soulevé dans le diagnostic. La démarche proposée par les chercheurs a été développée et testée dans d'autres milieux de travail et s'est avérée efficace pour trouver des solutions concrètes aux problèmes en lien avec les TMS (St-Vincent et al. 1998).

4. RÉSULTATS

4.1 Questionnaire à l'ensemble des placeurs

4.1.1 Population

Dans l'entreprise étudiée, on compte entre 20 et 25 employés temps plein ou temps partiel permanents au poste de placeur. Au tout début de la recherche, 21 placeurs étaient en poste, dont 13 à temps plein et 8 à temps partiel de façon permanente. De ce nombre, 20 mentionnent être affectés le plus souvent, pour placer la marchandise, à la même section du magasin. La majorité des placeurs sont des hommes (n=15), leur âge varie entre 21 et 45 ans (moy. : 30,7 ans) et la très grande majorité a plus de 5 ans d'ancienneté dans l'entreprise (n=18). On constate donc que la population des travailleurs et relativement jeune et stable. L'ancienneté moyenne est de 12,4 années et l'on sait que l'entreprise existe depuis 13 ans. On peut donc dire que la plupart des employés affectés à ce poste ont été embauchés à l'ouverture. Par contre, à ce poste, les employés ont en moyenne 4 ans d'expérience : 16 des 21 placeurs interrogés ont moins de 5 ans au poste. Les employés sont donc mobiles au sein de la compagnie : ce constat nous a été confirmé par la direction. La polyvalence et la flexibilité sont fortement souhaitées.

4.1.2 Les symptômes musculo-squelettiques

La majeure partie du questionnaire adressé aux placeurs visait à faire un portrait des symptômes musculo-squelettiques ressentis par cette population (tableau 4.1).

Tableau 4.1 Symptômes ressentis (12 derniers mois et 7 derniers jours), réduction des activités habituelles (au travail ou à la maison) associées et lien perçu entre le symptôme et le travail (n=21 placeurs)

	Symptôme ressentis 12 derniers mois	Symptômes ressentis 7 derniers jours	Réduction des activités habituelles	Lien perçu entre le symptôme et le travail
1. Nuque / cou	7	3	2 [1]	5
2. Épaules	10	6 [1]	3	7
3. Coudes	5	3 [1]	2 [1]	4 [1]
4. Poignets / mains	9	4	1	8
5. Haut du dos	6	4	3	6
6. Bas du dos	14	7 [1]	7 [2]	14
7. Hanches / cuisses	2	1	0	1
8. Genoux	8	6	3	6 [1]
9. Chevilles / pieds	3	1	2	2

[1] une personne qui a ressentis un problème dans les douze derniers mois pour cette région (c.f. première colonne du tableau) a omis de répondre à la question correspondante

[2] deux personnes qui ont ressenti un problème dans les douze derniers mois pour cette région (c.f. première colonne du tableau) ont omis de répondre à la question correspondante

Par ordre d'importance, les régions les plus souvent touchées sont les régions du bas du dos, des épaules, des poignets/mains et des genoux. Ce sont pour les symptômes au bas du dos que les placeurs associent le plus souvent une réduction de leurs activités habituelles. Pour la plupart des

régions, bien que ce soit plus marqué pour le bas du dos, les travailleurs perçoivent un lien entre les symptômes ressentis et le travail,

Au cours de la dernière année, les 21 placeurs questionnés ont ressenti des symptômes à au moins une région corporelle. Comme plusieurs régions pouvaient être touchées, nous avons demandé aux placeurs de nous dire pour quelle région les symptômes étaient les plus importants. Les résultats sont présentés au tableau 4.2.

Tableau 4.2 Siège des symptômes les plus importants dans les 12 derniers mois (n = 21)

	n
1. Nuque / cou	3
2. Épaules	4
épaule droite (1)	
3. Coude gauche	1
4. Poignets / mains	2
5. Haut du dos	2
6. Bas du dos	13
7. Hanches / cuisses	1
8. Genoux	3
9. Chevilles / pieds	2

C'est de loin la région du bas du dos qui est identifiée comme la région étant la source des symptômes les plus importants.

Pour avoir une idée de la sévérité des symptômes, nous avons demandé aux placeurs de nous dire pour la région la plus touchée quelles avaient été les conséquences des symptômes ressentis. Les résultats sont exprimés au tableau 4.3.

Tableau 4.3 Absences, consultations médicales ou paramédicales, déclarations à la CSST et indemnisations de la CSST associés au pire symptôme (région non spécifiée, n = 21)

Absences	Oui : **11**	Non : **10**	
Nombre de fois (2 personnes n'ont pas répondu)	1 fois : **3**	2 fois : **4**	3 fois : **2**
Nombre de jours (1 personne n'a pas répondu)	Min : **2**	Max : **220**	Médiane : **20**
Consultation professionnel de la. santé	Oui : **13**	Non : **8**	
Déclaration CSST	Oui : **5**	Non : **16**	
Compensation CSST	Oui : **4**	Non : **1**	

Dans un peu plus de la moitié des cas, les symptômes ressentis ont entraîné une ou plusieurs absences dont la durée médiane est de 20 jours. La majorité des placeurs ont consulté un professionnel de la santé pour ces symptômes et cinq ont fait une réclamation à la CSST.

On retient de ces résultats que les symptômes musculo-squelettiques sont fréquents dans la population des placeurs. Ce sont les symptômes au bas du dos qui sont les plus fréquents et mentionnés comme ceux ayant causé les pires problèmes. Plus d'une fois sur deux, les symptômes ont entraîné une absence. Dans près de 20 %, des cas il y a eu une demande de compensation à la CSST.

4.1.3 Les facteurs psychosociaux

Bien que le but de l'étude n'était pas d'évaluer l'exposition des placeurs aux facteurs de risque psychosociaux, dans le même questionnaire, nous avons demandé aux placeurs leur perception quant à certains facteurs psychosociaux reconnus comme pouvant être à la source de TMS. Les résultats sont présentés au tableau 4.4.

Tableau 4.4 Présence de facteurs de risque psychosociaux dans le travail et stress associé (n = 21)

	Est-ce que vous rencontrez ces circonstances dans votre travail ?				Pouvez-vous qualifier le stress associé ?			
	Jamais	Rarement	Souvent	Très souvent	Aucun	Peu	Important	Très important
1. Relations de travail tendues avec vos supérieurs	2	15	4	1	2	10	7	4
2. Relations de travail tendues avec vos collègues de travail	5	17	-	-	9	9	1	2
3. Horaire de travail non conventionnel	3	4	6	8	6	3	7	5
4. Attention et concentration soutenue	-	8	13	-	7	11	2	1
5. Consignes de travail floues	3	7	10	1	4	11	4	2
6. Travail sous contrainte de temps importante	-	2	8	11	1	3	9	8
7. Travail monotone	4	12	3	1	10	9	1	-
8. Sentiment d'insatisfaction par rapport à votre travail	2	8	7	4	4	9	5	3

On constate à la lecture du tableau que les relations avec les collègues et les superviseurs sont en général satisfaisantes. Cependant, quand il y a des tensions avec les supérieurs, cela peut générer un stress assez important. La condition la plus fréquente est le travail sous contrainte de temps importante, condition souvent associée à un stress considérable. La deuxième condition mentionnée est un horaire de travail non conventionnel, qui est également associée souvent à un stress important. Les placeurs sont nombreux à rapporter des exigences soutenues d'attention et de concentration sans que cela soit considéré comme une source de stress marquée. Près de la moitié des placeurs ressentent un sentiment d'insatisfaction par rapport à leur travail et cela est quelquefois associé à un stress important. Il ressort clairement que la très grande majorité des placeurs ne perçoivent pas leur travail comme étant monotone.

4.2 Particularités des sections de marchandisage étudiées

Nous verrons dans la présentation des résultats qu'il y a d'importantes variations selon la section de marchandisage étudiée. Ainsi, dans la plupart des tableaux de résultats, les données sont présentées pour chacune des sections. Le tableau 4.5 présente les principales caractéristiques des neuf sections de marchandisage retenues pour l'étude et la figure 4.1 présente un plan général du magasin. Dans quatre sections, la marchandise est déposée sur des palettes à l'intérieur de baies sous des rayonnages d'acier (il s'agit comme nous l'avons vu du type de présentoirs le plus fréquent dans le magasin : voir figure 3.1). C'est le cas des sections : produits d'entretien ménager et produits sanitaires, cannages et produits alimentaires non périssables, jus et boissons, produits de quincaillerie et automobile. Pour chaque section, le tableau 4.5 décrit les grandes caractéristiques des contenants. On remarque que les produits sont particulièrement lourds à la section des produits d'entretien ménager et des produits sanitaires.

Pour tenir compte de la variation dans les présentoirs, cinq sections à présentoirs autres que des rayonnages d'acier ont été considérés. Il s'agit des sections suivantes : fruits et légumes, congélation, livres et CD, vêtements, literie et accessoires. Le tableau 4.5 de même que les figures 4.2, 4.3 et 4.4 permettent au lecteur de se faire une idée des particularités de ces sections.

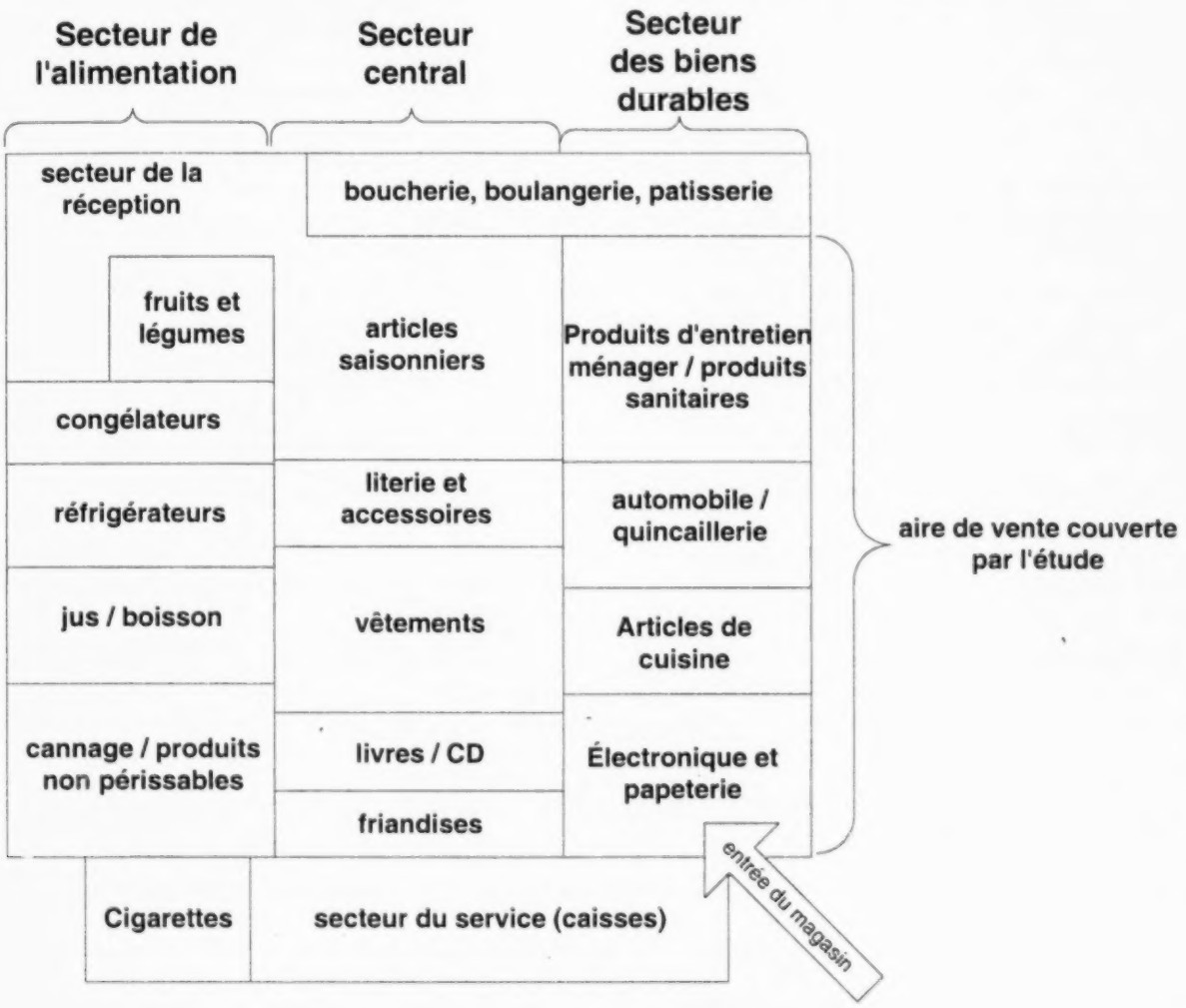


Figure 4.1 Plan général des différentes sections du magasin-entrepôt à l'étude

Tableau 4.5 Description des sections de marchandisage étudiées dans le magasin-entrepôt

Section	Type de produits	Présentation de la marchandise
Produits d'entretien ménager et produits sanitaires	Produits d'hygiène personnelle, de santé et pour le ménage. Produits en général lourds. Contenants variés : sacs, boîtes, chaudières, conserves, pots. Fragilité de certains produits (ampoules). Volumes variables. Beaucoup de produits emballés en lots de plusieurs unités d'achat (donc encore plus lourds)	Marchandise sur palette dans des présentoirs de type rayonnage d'acier (voir figure 3.1)
Cannage et produits alimentaires non périssables	Produits et contenants très diversifiés : conserves individuelles et emballées, sacs légers ou très lourds (sucre 40 kg), pots en verre individuels ou emballés.	Marchandise sur palette dans des présentoirs de type rayonnage d'acier (voir figure 3.1)
Jus et boissons	Jus en bouteilles de verre et de plastique, jus en cartons plastifiés (paquet de 10), caisses de bière. Poids allant jusqu'à 24 kg. Emballage de certains produit sur des cabarets de cartons + ou - stables.	Marchandise sur palette dans des présentoirs de type rayonnage d'acier (voir figure 3.1)
Automobile et quincaillerie	Produits pour l'automobile (nettoyant, cire, huile, pièces) et matériel de quincaillerie (outils, matériau, pièces). Volumes, poids, stabilité très variés. Pas beaucoup de stock fragile. Certains produits sont extrêmement lourds (ex : bloc moteur)	Marchandise sur palette dans des présentoirs de type rayonnage d'acier (voir figure 3.1). Quelques articles à monter en démonstration.
Fruits et légumes	Fruits et légumes individuels. Sacs de légumes jusqu'à 18 kg. Paniers de contenants de lait de 2 litres. Boîtes de fruits (pommes, kiwi). Formats fragilité et stabilité variables.	Présentoirs divers : îlots de quatre palettes (appelés *quads* : figure 4.1), présentoirs réfrigérés.
Congélation	Produits congelés; sacs de produits congelés dont le poids varie entre 500g et 4 kg. Produits normés pour la température; ne doivent pas rester plus de quelques minutes à l'extérieur du congélateur lors de leur mise en place.	La marchandise est placée à l'intérieur d'un congélateur munis de portes verticales à battant (figure 4.2).
Livres, CD	Livres, CD, cassettes vidéo et quelques boîtes. Produits homogènes et stables mais de formats et poids variables pour ce qui est des livres. Poids maximum : dictionnaire, encyclopédies.	Les produits sont placés sur des présentoirs conçus pour leur mise en valeur, donc ne restent pas sur palette. La marchandise n'est pratiquement pas entreposée sur les lices de l'entrepôt. Le surplus de marchandise est déposé dans les mêmes présentoirs derrière la marchandise placée pour être vendue (zone d'entreposage intermédiaire) (figure 4.3).
Vêtements	Tout type de vêtements : manteau, chandail, pantalons, robes, maillots de bain, short, etc.	Les vêtements sont présentés pliés sur des tables ou suspendus sur des présentoirs avec pôles.
Literie et accessoires	Literie, serviettes, nappes, linges à vaisselle, tapis, bas, sous-vêtements, lunettes, ceintures, chaussures, paniers, valises, planches à repasser.	Marchandise sur palette déposée sur le plancher, dans la section centrale du magasin (pas sous des lices).

Figure 4.2 Aménagement à la section *fruits et légumes*

Figure 4.3 Aménagement à la section *congélation*

Figure 4.4 Aménagement à la section *livres et CD – présentoirs à livres*

4.3 Description du quart de travail et des tâches réalisées par les placeurs

4.3.1 Déroulement du quart

Une journée typique de travail débute à 5h00 par une rencontre d'environ 5 à 10 minutes entre le gérant et tous les placeurs. À cette réunion, le gérant expose les ventes de la veille, annonce les changements de prix et affecte chaque placeur à sa section. C'est aussi à ce moment que le placeur reçoit un relevé quotidien de la marchandise qu'il doit recevoir dans sa section au cours de la journée, avec une mention «urgent» pour les nouveaux produits ou les produits en rupture de stock, i.e. dont la quantité résiduelle dans le magasin est insuffisante pour passer la journée. Ce relevé est basé sur les rendez-vous de livraison qui ont été pris par les fournisseurs avec la réception. C'est en partie à l'aide de cette information que le placeur doit planifier sa gestion de l'espace.

Après la rencontre avec le gérant, les placeurs vont se chercher un transpalette près de la réception à l'arrière du magasin. Ils débutent ensuite leur travail respectif dans chaque section, en commençant par faire la liste des articles qu'ils aimeraient que les caristes leur descendent des rayonnages pendant leur quart de travail. Les placeurs de certaines sections, où les arrivages et les ventes sont plus constants, ont mentionné qu'ils n'avaient pas à effectuer cette liste puisque les mêmes produits sont toujours à descendre chaque matin. Dans ces sections, les caristes expérimentés savent très bien quels produits apporter et où les prendre dans l'entreposage. Les placeurs mentionnent qu'ils apprécient que les caristes leur descendent la marchandise à un moment et à un emplacement précis, convenus ensemble.

L'activité de mise en place de la marchandise débute alors pour se terminer seulement à la toute fin du quart, vers 10h00, puisque aucun remplissage n'est autorisé après l'heure d'ouverture. Lors des observations, une pause de quinze minutes était octroyée de 8h00 à 8h15.

Sauf les sections fruits et légumes et vêtements, toutes les sections du magasin sont disposées en allées de produits. Aux deux extrémités d'une allée se trouve ce que l'on nomme le bout d'allée ou le *end cap* (figure 4.5). Cet espace est toujours à l'extérieur du rayonnage d'acier et permet donc d'empiler la marchandise plus haut que dans les allées. C'est généralement l'endroit où la compagnie désire qu'on place la marchandise dont elle veut mousser la vente. La première baie d'une allée, tout de suite après le *end cap*, est également importante pour la compagnie. Les produits qu'on y place sont généralement de bons vendeurs. Cette première baie d'une allée est appelée le *prime*. En plus des *end caps* et des *primes* certains îlots de 4 palettes, nommés *quads* (figure 4.5) sont dispersés un peu partout sur le plancher à l'extérieur des allées et servent également à mettre en valeur des produits. Les produits moins bons vendeurs ou qu'on a en quantité limitée en inventaire vont généralement être placés en milieu d'allée.

End caps

Quads

Figure 4.5 Aménagement de la marchandise en *end caps et en quads*

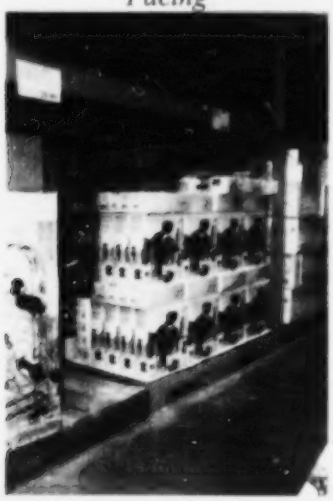
Dans le déroulement du quart, on demande au placeur de placer sa marchandise en *end caps* et en *quads* en premier le matin. Ensuite, il doit remplir les *primes* et terminer par le stockage des allées. Cette façon de faire est prescrite car s'il manque de temps pour tout stocker, les zones importantes de vente sont remplies. On verra qu'en raison de difficultés au niveau des arrivages, cette séquence théorique ne correspond pas au travail réel. Une politique de l'entreprise conditionne l'activité des placeurs : pour favoriser les ventes ils doivent toujours maximiser «l'effet de plein». Dans cet ordre d'idées, aucune baie ne peut être laissée vide car cela nuirait aux ventes.

Pour bien faire comprendre le travail du placeur, il est bon d'illustrer comment se fait la manutention dans les sections à rayonnage d'acier, les plus fréquentes. Pour placer la marchandise à l'intérieur d'une baie, les placeurs ont deux possibilités. D'une part, ils peuvent travailler à l'aide du transpalette, situation la moins fréquente. Dans ce cas, ils enlèvent la palette sous la baie et mettent une nouvelle palette du même produit à l'aide du transpalette (cette opération est nommée «*palet plug*». D'autre part, ils peuvent ajouter de la nouvelle marchandise manuellement par-dessus la marchandise déjà en place sur la palette sous la baie afin de la remplir comme si elle était neuve, situation la plus fréquente. À ce moment, l'utilisation du transpalette, s'il est requis, sera limitée aux déplacements de palette dans l'allée. C'est souvent la façon privilégiée lorsque qu'il reste plus de la moitié des produits sur la palette qui est sous la baie. Dans ce cas, la palette neuve (palette souche) qui sert à alimenter la nouvelle palette n'est pas vidée au complet puisqu'il y a déjà de la marchandise en place sur la palette qui est sous la baie. Après avoir placé ce qu'il faut de marchandise, le placeur doit donc remballer le reste de la palette souche et demander au cariste de la retourner dans le rayonnage d'entreposage en hauteur. On constate donc, comme les données chiffrées le confirmeront, que les placeurs ont le plus souvent de la manutention manuelle à effectuer. Généralement, le placeur met la palette la plus pleine dans la baie afin de limiter autant que possible le nombre de manutentions manuelles. Une exception empêche de travailler de cette façon : les produits périssables ou avec date de péremption. Il faut alors toujours conserver les produits les plus vieux sur le dessus des palettes, ce qui exige la plupart de temps de nombreuses manutentions manuelles supplémentaires. Pour ces produits, un travail visuel supplémentaire peut être exigé, soit pour vérifier l'état du produit (fruits et légumes) soit pour lire la date de péremption. L'état du produit peut également s'évaluer par le toucher ou par l'odeur.

4.3.2 Description des tâches effectuées durant le quart

Tel qu'expliqué dans la section méthodologie, à l'aide du logiciel Observer™, nous avons quantifié pour chaque placeur le temps passé aux différentes tâches lors de la journée des enregistrements vidéos. Les résultats sont présentés au tableau 4.6. Les tâches y sont classées en trois grandes catégories : les tâches qui impliquent l'utilisation du transpalette, les tâches manuelles et les tâches occasionnelles. Les manipulations à l'aide du transpalette comprennent les déplacements de palettes dans les allées et le stockage des palettes dans les baies. Les tâches manuelles regroupent 4 tâches. Les tâches de stockage manuel, tel qu'expliqué précédemment, désignent les tâches où l'on prélève un ou des contenants d'une palette souche pour le ou les déposer sur la palette qui est sous la baie . Outre ces manutentions manuelles qui impliquent le déplacement de contenants d'une palette à l'autre, il y a une tâche appelé *facing* qui consiste à manutentionner un contenant alors qu'il demeure sur sa palette d'origine. Cette tâche de *facing* est réalisée lorsqu'un produit est en quantité limitée dans l'entrepôt (ex : il n'y en a plus en entreposage). Le *facing* consiste alors à avancer le produit sur le devant de la palette de façon à donner l'impression que la baie est remplie (le derrière la palette peut être vide, voir figure 4.6). Le *facing* peut également être effectué lorsque le placeur manque de temps pour remplir toutes les palettes de l'allée avant 10h00. À ce moment, il rapproche la marchandise sur les palettes qui n'ont pu être remplies, toujours dans le but de donner un «effet de plein». Les tâches manuelles comportent également des tâches dites «de ménage». En effet, tout au long du quart, le ménage doit être fait. Le placeur doit replacer la marchandise qui n'est pas bien placée, enlever des boîtes vides ou du carton inutile, retirer la marchandise brisée ou dont l'emballage est défait. Finalement, il y a les tâches manuelles de type autre. Entre autres, les placeurs doivent corriger l'affichage des produits, ils doivent aller porter les rebuts de carton dans des compacteurs et apporter les boîtes vides au service. De plus, à la toute fin du quart, on demande d'aligner toutes les palettes de façon à rendre l'allée visuellement uniforme.

Facing



Demi-palette

Figure 4.6 Stratégies de mise en marché

Outre les tâches qui requièrent l'utilisation du transpalette et les tâches manuelles, il y a des tâches plus occasionnelles : changer la hauteur des rayonnages, aider dans une section non attribuée, effectuer de menus travaux de réparation ou aider dans d'autres départements.

Le tableau 4.6 montre donc la proportion de temps associée aux différentes tâches lors d'un quart de travail. De façon globale, 16 % du temps est consacré à l'utilisation du transpalette alors que près de 75 % du temps observé est consacré aux manutentions manuelles. Ces proportions varient selon les sections, les tâches manuelles peuvent atteindre 94 % (dans la section literie et accessoire) alors que l'utilisation du transpalette peut occuper jusqu'à 27 % du quart (dans la section des fruits et légumes). Dans certaines sections à présentoirs spécifiques, le transpalette est très peu ou non utilisé (congélation, vêtements, livres et CD, literie). On constate à la lecture du tableau qu'en moyenne, le transpalette est utilisé de façon semblable pour le stockage dans les baies et pour les déplacements dans les allées.

Tableau 4.6 Proportion du temps passé aux différentes tâches manutentionnaires dans les différentes sections du magasin (en % du temps d'enregistrement vidéo)

	Utilisation du transpalette			Tâches manuelles					Tâches occas.
	Stockage	Déplace	Total	*Stockage*	*Facing*	Ménage	Autres	Total	Total
Fruits / légumes									
Durée de l'enregist. : 3h38	8,0	19,2	27,2	44,3	6,6	5,0	1,2	57,1	14,4
Proportion du quart :0,77									
Cannage / non périssable									
Durée de l'enregist. : 2h25	7,5	11,0	18,5	51,4	2,6	2,7	12,4	69,1	12,3
Proportion du quart : 0,51									
Jus / boissons									
Durée de l'enregist. : 2h29	7,8	10,3	18,1	39,7	11,3	6,7	13,3	71,0	10,3
Proportion du quart : 0,52									
Congélation									
Durée de l'enregist. : 3h15	0,0	0,0	0,0	61,0	10,4	10,8	9,4	91,6	8,3
Proportion du quart : 0,69									
Produits d'entretien									
Durée de l'enregist. : 3h24	9,7	9,1	18,8	27,0	14,9	11,9	12,5	66,3	14,1
Proportion du quart : 0,72									
Vêtements									
Durée de l'enregist. : 2h33	0,0	0,0	0,0	45,1	26,8	3,3	6,2	81,4	14,9
Proportion du quart : 0,54									
Automobile / quincaillerie									
Durée de l'enregist. : 3h42	9,3	16,3	25,6	32,0	4,7	6,4	10,4	53,5	20,6
Proportion du quart : 0,78									
Livres/CD									
Durée de l'enregist. : 3h19	0,1	0,9	1,0	55,7	24,8	1,9	2,6	85,0	13,6
Proportion du quart : 0,70									
Literie / accessoires									
Durée de l'enregist. : 2h50	0,0	2,5	2,5	21,8	63,2	7,9	1,5	94,4	3,1
Proportion du quart : 0,60									
Moyenne									
Durée moyenne : 3h04	7,1	9,9	16,0	42,0	18,4	6,3	7,7	74,4	12,5
Proportion du quart : 0,65									

Pour la très grande majorité des sections, ce sont les tâches manuelles de stockage qui occupent la plus grande proportion du quart, en moyenne, ces tâches cumulent 42 % du quart (de 21,8 à

61 % du temps). Les tâches de *facing* occupent en moyenne 18,4 % de la durée du quart, mais dans certaines sections, elles sont plus importantes, notamment dans des sections autres que les sections à rayonnage (literie, livres et CD et vêtements). Les tâches manuelles autres et de ménage sont dans l'ensemble assez marginales (7,7 % et 6,3 % respectivement). Finalement, les tâches plus occasionnelles occupent en moyenne 12 % du quart.

On retient du tableau que la tâche qui occupe la plus grande proportion du quart de travail est le stockage manuel des marchandises dans les présentoirs.

4.4 Présentation du modèle diagnostique des grands déterminants qui influencent le travail des placeurs

Comme cela a été expliqué dans l'introduction, l'approche choisie dans cette étude a été d'analyser le travail des placeurs en vue d'identifier les déterminants influençant l'activité de manutention et les facteurs de risque qui en découlent. Cette approche est choisie car, dans une optique de prévention, c'est sur ces déterminants qu'il faut agir pour développer des pistes de solutions.

Pour situer le lecteur et systématiser la description des résultats, nous présentons un modèle diagnostique. Ce modèle est inspiré d'un modèle s'appliquant de façon générale aux activités de manutention, quel que soit le secteur d'activités. Notre propos est de préciser, à partir du modèle général, ce qui est spécifique aux activités de manutentions dans le magasin entrepôt à l'étude. Quatre grandes catégories de déterminants influencent le travail des placeurs. Les aménagements physiques jouent un rôle important, ils influencent notamment les postures de travail. De plus, les possibilités d'entreposage conditionnent les espaces disponibles et donc la planification des manutentions par les placeurs. Finalement, les stratégies de mise en marché i.e. la disposition des produits, comme les *end caps* en bout d'allée, influencent aussi les activités de manutention. On sait, en effet, que dans ces bouts d'allées, les produits sont empilés plus haut .

Un deuxième type de déterminants porte sur les contenants manutentionnés. Une des particularités à cet effet est la diversité des contenants manipulés. On verra que les caractéristiques physiques des contenants, comme leur poids ou leur volume, influencent directement les modes opératoires et donc les facteurs de risque. On a vu la distinction entre unité d'achat et unité contenant. Comme les unités contenant sont souvent manutentionnées, leurs caractéristiques influencent également le travail. On sait par ailleurs qu'une des particularités de ce secteur est la nécessité de réaliser des activités préparatoires (exemple) sur les UC et sur les palettes avant de procéder à la manutention comme tel. Ainsi, selon le cas, les placeurs doivent effectuer des activités de déballage et/ou de présentation. La figure 4.8 montre les activités de découpe requises pour la présentation visuelle des contenants pour un UC.

Il y a bien sûr les équipements qui conditionnent le travail, dans le cas qui nous occupe, il s'agit du transpalette manuel. Des caractéristiques liées à son entretien, à sa disponibilité et à sa conception auront des répercussions importantes sur le travail des placeurs. Il y a finalement les caractéristiques de l'organisation du travail : la formation donnée, la dynamique du travail d'équipe, l'organisation du temps de travail et finalement les exigences liées à la gestion des stocks et des arrivages. Dans l'étude ergonomique, ces quatre aspects de l'organisation du travail ont été considérés. Cependant, pour synthétiser la présentation des résultats, nous insisterons

essentiellement sur les difficultés liées à la gestion des stocks et des arrivages parce qu'il s'agit là d'une problématique caractéristique de la manutention dans les magasins-entrepôt. La flèche circulaire au centre du modèle indique bien que ces déterminants agissent en interaction. Ainsi, les possibilités d'entreposage des différents aménagements influencent directement les activités de gestion des stocks.

Une réserve doit être faite sur le modèle présenté. Une cinquième catégorie de déterminant est généralement considérée dans les activités de manutention. Ainsi, les caractéristiques des travailleurs influencent également leur activité de manutention, par exemple l'âge, l'expérience, l'état de santé des travailleurs sont autant de facteurs qui influencent les modes opératoires. Ces variables ont été considérées dans l'analyse du travail. Cependant, comme l'effectif de neuf placeurs est restreint pour une généralisation des résultats, cet aspect ne sera pas approfondi. Par ailleurs, le cœur de l'étude était centré sur l'analyse des déterminants de la situation de travail dans les magasins entrepôt.

Dans les sections qui suivent, en s'inspirant du modèle présenté (figure 4.7), nous verrons tour à tour comment les équipements, les aménagements, les contenants et les exigences liés à la gestion des stocks et des arrivages influencent le travail des placeurs. Il ne s'agit pas d'être exhaustif, mais de présenter, à chaque rubrique, les éléments qui semblent les plus spécifiques aux activités de manutention dans les magasins-entrepôt, notre objectif étant toujours de bien comprendre le travail dans ce type d'entreprises et de dégager ainsi des avenues de solutions.

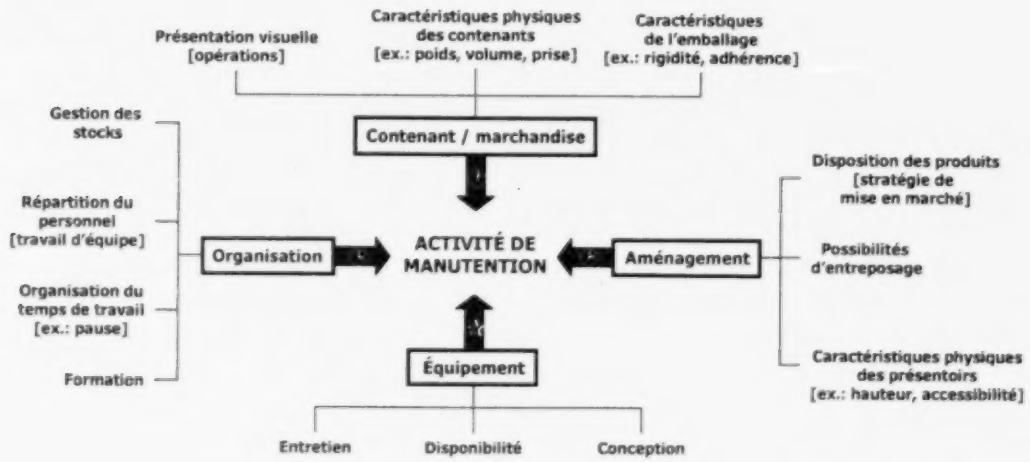


Figure 4.7 Modèle des facteurs qui influencent l'activité de manutention dans un magasin-entrepôt

4.4.1 Équipement de manutention

Le transpalette est le principal équipement de manutention utilisé par les placeurs. Compte tenu de la fréquence des arrivages et de la présentation des produits sur des palettes, cet équipement est très fortement utilisé. L'utilisation varie d'une section à l'autre et, en moyenne, dans les sections où il sert, les placeurs l'utilisent 54 fois dans leur quart de travail (jusqu'à 93 fois dans la section *automobile / quincaillerie* et 84 fois dans la section *fruits / légumes* : tableau 4.7).

Les observations et les entretiens ont fait ressortir différents problèmes liés à l'utilisation du transpalette. Un problème majeur domine toutefois : celui de l'inadéquation entre les palettes à déplacer et les transpalettes disponibles. En bref, il y a dans le magasin-entrepôt deux types de palettes de dimensions différentes et les placeurs ont à leur disposition deux types de transpalettes. Aucun des deux modèles n'est adapté à la fois aux deux variétés de palette, l'un permet de déplacer un type de palette alors que l'autre convient mieux pour l'autre type de palette. Plus précisément, on retrouve dans l'entrepôt les palettes à blocs, appelées aussi par les placeurs les «*shep US*» et les palettes à longerons, appelées les «*palettes à arches*» (voir figure 4.8).

Tableau 4.7 Nombre d'utilisation du transpalette lors de la journée d'observation

Sections	Stockage	Déplacement	Total
Produits d'entretien	26	35	61
Cannage et produits alimentaires non périssables	17	42	59
Jus et boisson	19	50	69
Automobile / quincaillerie	31	62	93
Fruits et légumes	23	61	84
Livres et CD	1	3	4
Literie et accessoires	0	10	10
Moyenne :	16,7	37,6	54,3

Note : dans les sections *congélation* et *vêtements*, le transpalette n'a pas été utilisé lors de la journée d'observation

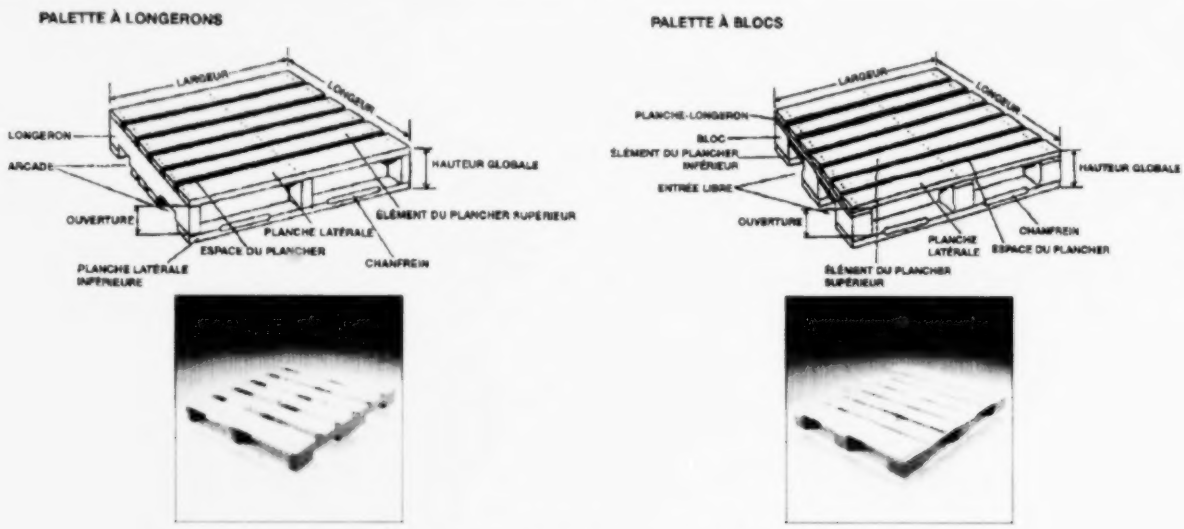


Figure 4.8 Types de palette sur le plancher

Actuellement, les placeurs disposent de deux types de transpalettes qui peuvent prendre les palettes par leur côté 48" : le transpalette A, plus récent (8 transpalettes), et le transpalette B (11 transpalettes). Le transpalette A entre plus facilement dans les palettes à blocs car la largeur externe des fourches est inférieure; l'espace pour entrer les fourches dans les palettes à blocs est effectivement un peu moins large que dans les palettes à longerons. Le transpalette B pour sa part est plus adéquat pour les palettes à longerons car la hauteur de ses fourches en position abaissée est plus basse; les deux ouvertures de ce type de palette (les arches) sont effectivement moins hautes à partir du sol. Les placeurs qualifient le transpalette B de «mince», par opposition à «épais» (le transpalette A). Un décompte des deux types de palettes a été réalisé et il appert qu'environ 10 % des produits arrivent à l'entrepôt sur des palettes à blocs. Par contre, même si elles sont moins nombreuses, ces palettes peuvent se retrouver dans n'importe quelle section, ce qui fait que la plupart des placeurs ont besoin des deux types de transpalettes. Dans les faits, il n'y a pas assez de transpalettes pour que tous les placeurs puissent utiliser les deux types de transpalettes dans leur section. C'est pour cela que certains placeurs ont noté un problème de disponibilité du transpalette. Concrètement, l'inadéquation palette / transpalette se répercute soit par une perte de temps pour aller chercher le transpalette adéquat, soit par une augmentation de l'effort pour tenter d'insérer les fourches du transpalette à l'intérieur d'une palette inadéquate.

Cette inadéquation transpalette/palette est une grande source de frustration pour les placeurs et il est ressorti très fortement de leur discours une profonde insatisfaction face à cette situation :

«(…) on a reçu une nouvelle *batch* de transpalette (transpalette A) et ils sont pourris. C'est l'enfer, je sacre après eux autres à chaque matin, parce qu'ils sont trop épais, ils rentrent dans la moitié des palettes. Les deux fourches sont trop épaisses (…) quand tu arrives pour entrer dans une palette ça bloque (…) et si tu essaies quand même, après tu ne peux plus ressortir. C'est *rough* pour le dos parce que tu donnes des secousses pis tu forces».

«(…) là tu es obligé de prendre celle là, fait que là il faudrait que tu aies deux *pallet jack*, (…). Les autres palettes s'ils ne rentrent pas de ce côté, tu peux y aller par l'autre coté mais ces

palettes là, tu ne peux même pas faire ça, il faut que tu ailles chercher un autre *pallet jack* pour que ça marche».

Cette inadéquation palette/transpalette est également ressortie des observations de type expert. Ainsi, dans 32 % des séquences observées, on a noté une difficulté à entrer ou à sortir les fourches du transpalette alors que dans 57 % des séquences, on a observé un arrêt ou un départ difficile.

L'inadéquation palette/transpalette est donc la difficulté majeure. Cependant, d'autres difficultés sont liées à l'utilisation du transpalette. On a observé des problèmes liés à l'entretien des transpalettes :

«(...) il n'y a pas vraiment d'entretien qui est fait quand les transpalettes commencent à être vieux. Comme là d'ailleurs, il y en a un que ça fait 2 semaines qu'il aurait besoin d'un bon graissage. Tu le prends et il grince tellement fort (...) il aurait peut être juste besoin de ça mais ils le font pas».

À cela s'ajoutent les difficultés liées à l'encombrement des aires de travail qui obligent souvent le placeur à faire plusieurs manœuvres. Des difficultés liées à l'encombrement ont été notées dans 38 % des 44 séquences où il y a eu utilisation du transpalette et ces problèmes sont également rapportés par les placeurs :

Pendant que le placeur visionne une séquence où il fait plusieurs déplacements de palettes : «(...) je suis entrain de me faire de la place pour bouger, probablement parce que je suis rendu à travailler dans ce coin là. Je suis entrain de libérer toutes les palettes et les amener vers l'extérieur du centre où je vais commencer à travailler».

4.4.2 Les aménagements physiques

Les contraintes liées aux aménagements ont été décrites par les observations d'experts, par les observations de type critérié et par les entretiens avec les travailleurs. Les contraintes d'aménagement ont été décrites pour les neuf sections à l'étude, nous donnerons ici une synthèse des contraintes les plus caractéristiques du magasin-entrepôt. Le tableau 4.8 présente diverses variables de la saisie critériée qui sont informatives des contraintes d'aménagement dans les neufs sections à l'étude. À la fin de cette section, des photos illustrant ces contraintes sont présentées (figure 4.9). En gros, on peut formuler cinq contraintes typiques du magasin-entrepôt.

4.4.2.1 Hauteur de prise ou de dépôt inadéquate

La contrainte de loin la plus caractéristique du magasin-entrepôt est une hauteur souvent trop haute ou trop basse de la charge manutentionnée. Les résultats de la saisie expert révèlent que dans 83 % des 90 séquences visionnées, la charge était soit trop haute ou trop basse. Certains des résultats du tableau 4.8, quoique plus conservateurs, sont révélateurs de ces contraintes. Ainsi, dans 13 % des 452 manutentions observées au dépôt, les deux mains sont au-dessus des épaules,

Tableau 4.8 Contraintes de manutention liées à l'aménagement à la prise et au dépôt de 452 charges (en % de manutentions de charge ou la contrainte a été observée)

	SECTIONS SOUS LICES								SECTIONS À PRÉSENTOIRS SPÉCIFIQUES										TOTAL	
	Produits d'entretien n=49		*Cannage* n=27		*Boisson* n=37		*Auto / quincaillerie* n=66		*Fruits / leg* n=89		*Congélation* n=69		*Livres / CD* n=44		*Vêtements* n=44		*Literie* n=27		N=452	
	P[1]	D[2]	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
Éloignement et hauteur de la charge																				
2 mains au dessus des épaules	2,0	6,1	0,0	0,0	0,0	14	0,0	15	1,1	7,9	10	30	0,0	4,5	11	14	7,4	19	3,5	13
2 mains sous les genoux	31	6,1	7,4	0,0	38	0,0	15	1,5	18	6,7	13	1,4	6,8	2,3	2,3	0,0	19	11	17	3,3
Charge éloignée du corps (> 30 cm)	43	63	30	44	38	62	33	59	16	46	30	51	23	39	36	41	30	78	30	52
Flexion du dos																				
De 30 à 60°	43	24	33	11	35	16	36	24	18	24	33	12	48	48	25	41	33	30	34	26
Plus de 60°	18	20	15	0	49	0	27	12	16	9	20	5,8	11	20	4,6	2,3	19	7,4	20	8.6
Problème d'accessibilité pour le placeur																				
En hauteur (présence d'une structure au dessus de la tête du placeur)	10	18	0,0	11	16	19	14	29	0,0	0,0	8,7	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	12
En largeur (passage étroit du corps)	39	43	30	44	8,1	14	61	61	48	45	90	91	2,3	0,0	66	61	0,0	0,0	45	46
Devant soi (obstacle empêchant de s'approcher de la charge)	41	27	11	33	22	14	32	39	35	35	36	78	43	57	18	16	7,4	30	30	39
Positions difficiles attribuables à l'aménagement																				
À genoux	4,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52	52	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	5,5
Accroupi	27	4,1	0,0	0,0	16	0,0	0,0	0,0	11	2,2	2,9	0,0	4,5	6,8	0,0	0,0	3,7	3,7	7,5	1,8
À bout de bras	22	8,2	26	26	14	5,4	6,1	32	18	42	7,2	41	9,1	34	14	27	15	15	14	29
Sur un pied ou sur la pointe des pieds	39	37	26	3,7	11	11	20	30	44	47	44	65	14	21	14	23	56	48	31	36
Grimpé sur quelque chose	12	16	0,0	0,0	5,4	5,4	15	11	4,5	4,5	12	29	0,0	0,0	0,0	0,0	11	15	7,3	10

[1] P = observé lors de la prise de la charge [2] D = observé lors du dépôt de la charge

cette position extrême atteint 30 % des manutentions à la section congélation. Révélateur cette fois d'une prise trop basse, dans 17 % des manutentions, les deux mains sont sous les genoux lors de la prise du contenant; dans la section boisson, cette proportion atteint 38 %. L'intensité de la flexion du dos peut aussi être révélatrice d'une hauteur de prise inadéquate. On a observé une flexion extrême (plus de 60 degrés) lors de la prise de la marchandise en moyenne dans 20 % des manutentions observées. Dans la section boisson, cette proportion atteint 49 %. La prise du contenant s'accompagne d'une flexion intermédiaire (de 30 à 60 degrés) dans 34 % des manutentions observées. Dans les sections produits d'entretiens et livres/CD, cette proportion atteint respectivement 43 et 48 %. Ces résultats sont en lien avec les standards de la compagnie et le volume des ventes. Au moment de l'étude, la compagnie exigeait que les produits soient empilés sur les palettes à une hauteur de 1m50, des hauteurs plus élevées étaient souvent demandées pour les bouts d'allée (*end caps*). De plus, on sait que très souvent les produits ainsi empilés ne sont pas tous vendus dans une journée. La situation d'une palette complètement vide qu'on doit remplacer par une neuve est assez rare. Le plus souvent, pour remplir les baies à la hauteur standard, les placeurs doivent placer de la nouvelle marchandise par-dessus les produits qui n'ont pas été vendus la veille. Pour un même produit, selon les ventes de la veille, la hauteur de la palette sous la baie peut être supérieure ou inférieure aux palettes du même produit qui sont entreposées. Pour limiter le nombre de manutentions, le placeur met toujours sous la baie la palette la plus pleine. Il peut donc être fréquent qu'il ait à prélever la marchandise sur une palette presque vide, ce qui entraîne forcément une hauteur de prise très basse. Le fait de devoir monter les palettes et les *end caps* à des hauteurs considérables a été mentionné par les placeurs comme une contrainte significative : «je me fais demander de monter ça. À la hauteur de la poitrine, ce n'est pas assez haut, ils nous demandent tout le temps de monter ça encore plus haut».

4.4.2.2 Course verticale élevée

Dans le même ordre d'idées, une autre contrainte d'aménagement typique du magasin-entrepôt est une course verticale élevée de la charge manutentionnée. Cette contrainte a été documentée seulement par les observations de type expert. Ainsi, dans près 48 % des séquences observées, l'ergonome en charge de la saisie a noté que pour plusieurs articles, il y avait une différence importante entre la hauteur de prise et celle de dépôt (le plus souvent prendre bas et déposer haut). Cette course verticale élevée a été mentionnée comme un facteur de pénibilité important par plusieurs placeurs dans la mesure où ils jugeaient cette situation comme étant très difficile pour les postures à adopter et les efforts à déployer.

4.4.2.3 Distance charge-placeur élevée

Les données font ressortir une autre contrainte d'aménagement très marquée. Les résultats des observations critériées indiquent que dans 52 % des manutentions considérées, lors du dépôt de la charge, celle-ci est à plus de 30 cm du corps. Cet éloignement du corps se répercute bien sûr par un bras de levier important ce qui est indicateur de contraintes dorsales. Ces résultats peuvent s'expliquer par la profondeur des palettes. La contrainte occasionnée par l'éloignement de la charge ressort clairement du discours des placeurs : «(...) d'après moi, les baies sont aussi profondes pour pouvoir entrer le plus de stock possible, pour qu'on ait moins souvent à stocker. Il y a des items qui se vendent tellement que si c'était pas assez profond, (...) on serait obligé de

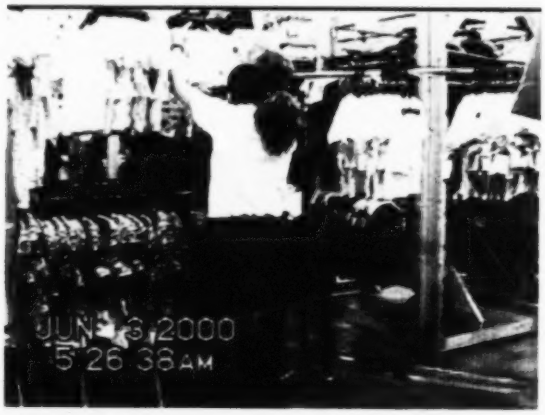
le re-stocker durant la journée (...) c'est sûr que quelqu'un de ma grandeur il faut vraiment qu'il se penche pour atteindre».

4.4.2.4 Accessibilité limitée pour les placeurs

Une difficulté d'accès a été observée dans 67 % des séquences analysées par l'ergonome expérimentée. De façon plus précise, l'observation critériée a montré que les problèmes d'accessibilité sont particulièrement importants en ce qui concerne l'accès au placeur en largeur (45 % des prises et des dépôts) et l'atteinte du lieu de prise ou de dépôt devant le placeur (accessibilité devant soi, 30 % des prises et 39 % des dépôts). Les problèmes d'accessibilité pour le placeur en largeur s'observent lorsqu'il se trouve dans un endroit étroit : par exemple entre deux palettes, entre deux structures de l'aménagement. Il est à noter que cette situation s'est produite dans à peu près toutes les sections sauf *livres / CD* et *literie / accessoires*. Enfin, des difficultés d'accès devant le placeur (associées à une distance charge-placeur élevée) ont été remarquées lorsqu'un obstacle physique, tel un contenant ou une structure de l'aménagement, nuisait à l'approche directe de la charge à prendre ou à déposer. Encore une fois, cette contrainte se retrouve dans les propos tenus par les placeurs : «C'est quand même assez large (portes du congélateur), mais des fois, avec certaines boîtes, les mains t'accrochent sur l'acier ou tu te pètes carrément la tête sur l'acier».

4.4.2.5 Positions difficiles en lien avec l'aménagement

Le tableau 4.8 décrit des positions difficiles observées lors de la saisie critériée. Les postures à bout de bras (soit vers le haut ou vers l'avant) sont observées dans 29 % des dépôts. Cette contrainte peut être associée à des hauteurs trop élevées, à une distance charge/placeur élevée et/ou à une difficulté d'accès devant le placeur. Le fait d'être sur un pied ou sur la pointe des pieds est également très fréquent dans plusieurs sections, particulièrement dans la section congélation; on y a observé cette posture en moyenne lors de 31 % des prises et de 36 % des dépôts. Le fait d'être grimpé sur quelque chose est observé surtout dans la section congélation. En effet, on a observé dans cette section que le placeur était le plus souvent grimpé sur une marche à l'intérieur du congélateur (voir figure 4.2) pour l'aider à atteindre la hauteur de dépôt. La position accroupie est plutôt marginale alors que la position à genoux est caractéristique de la section Livres et CD. Dans cette section, l'entreposage se fait au bas du présentoir derrière la première tablette du bas (voir figure 4.3) et cela explique que le placeur doit souvent s'agenouiller pour placer la marchandise.



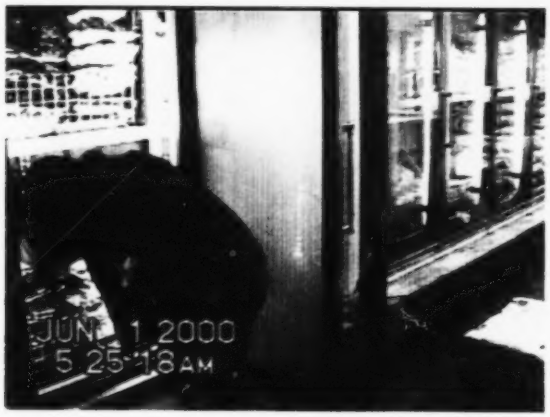
Hauteur de prise/dépôt inadéquate : trop haute

Hauteur de prise/dépôt inadéquate : trop basse

Distance charge–placeur élevée

Figure 4.9 Exemples de contraintes liées aux aménagements physiques

Accessibilité limitée pour les placeurs : en largeur (entre deux palettes)



Accessibilité limitée pour les placeurs : devant soi

Positions difficiles : être sur un pied (en plus d'être grimpé) et être à genoux

Figure 4.9 Exemples de contraintes liées aux aménagements physiques (suite)

4.4.3 Les contenants

La manutention manuelle représente une part importante du travail des placeurs. En effet, on a vu que 60 % du quart de travail observé était passé à réaliser soit du stockage ou du *facing*, deux tâches nécessitant de manipuler les contenants (ex. : soulever, glisser, tourner, ouvrir)

Une des caractéristiques importantes de l'entreprise étudiée concerne le nombre de produits différents. La variabilité des quantités, des formats de contenants, des types d'emballage et des présentations est importante et ce, dans à peu près toutes les sections du magasin, même si certaines se caractérisent davantage par un type de contenants plus fréquents. On l'a vu, une catégorisation de contenants peut être faite selon l'entité manutentionnée : l'unité d'achat (UA) ou l'unité contenant (UC), l'emballage de plusieurs unités d'achat. Une caractéristique de la manutention dans le magasin à l'étude est le fait que les placeurs doivent fréquemment réaliser des opérations de préparation sur les UC (voir un exemple à la figure 4.10). Des activités de préparation ont été notées dans près de 25 % des 90 séquences visionnées lors de la saisie expert.

Figure 4.10 Exemple de contenant nécessitant des opérations de préparation (découpe)

Une caractéristique typique des contenants manipulés, qui influe sur les contraintes subies, est leur poids, souvent élevé. Des observateurs ont noté lors de deux journées d'observation dans les neuf sections retenues, le poids de chaque contenant manutentionné de même que la fréquence des manutentions (voir tableau 4.9). En moyenne, les placeurs effectuent environ 200 manutentions manuelles durant leur quart (soit de UA soit de UC). Dans certaines sections, le travail est encore plus répétitif : on a observé 428 manutentions dans la section fruits et légumes et 373 dans la section congélation. En moyenne, le poids total manutentionné est de 2131 kg. À la section des produits d'entretien, où les produits sont particulièrement lourds, le poids total manutentionné lors d'une journée atteint 4377 kg. On constate dans toutes les sections qu'il y a une grande variation dans les poids des contenants manutentionnés.

Tableau 4.9 Nombre de manutentions des contenants effectuées pendant un quart de travail

	Produits d'entretien	Cannage	Boisson	Auto / quincaillerie	Congélation	Literie	Livres / CD	Vêtements	Fruits / légumes	Total
Manutentions effectuées (n)	181	113	148	167	373	111	159	180	418	1850
Poids des contenants :										
Poids total[b] (kg)	4377	2301	2538	2195	3228	482[c]	327[c]	305[c]	3425	2131
Poids moyen (kg) (min.-max.)	8,6 (1-35)	3,3 (1-14,4)	5,7 (1,5-23)	6,1 (1-20)	5,3 (1,3-23)	1,8 (0,5-23)	2,2 (2-20)	1,5 (1-15)	4,6 (1-20)	4,4

[a] Noté in situ sur deux jours différents de ceux où les observations ont été effectuées

[b] Représente le poids total manutentionné dans la journée (poids contenants x fréquence)

[c] Probablement sous-estimés étant donné la difficulté à estimer le poids des UA dans ces secteurs et la quantité manutentionnée simultanément

Tableau 4.10 Caractéristiques physiques des contenants manutentionnés (%[a])

Caractéristiques		Produits sanitaires	Cannage	Boissons	Auto / quincaillerie	Congélation	Literie	Livres / CD	Vêtements	Fruits / lég.	Total
Nbr. de produits différents manut. (n)		14	9	9	8	34	7	18	12	19	130
Type de contenants	Unité-achat (UA)	78	71	86	83	53	9	91	97	71	71
	Unité-carton (UC)	22	29	14	17	47	91	9	3	29	29
Dimension dominante	Hauteur	10	36	36	4	11	0	88	39	6	21
	Largeur	60	11	11	86	39	0	3,8	17	17	29
	Profondeur	6,6	53	52	0	30	72	5	17	73	37
	> 1 dimension	23,4	0	1	10	20	28	3,2	27	4	13
Volume	Petit	34	71	37	61	58	9	78	37	71	55
	Moyen	30	29	63	31	27	43	22	35	9	28
	Gros	36	0	0	8	15	48	0	28	20	17
Possibilité de prise offerte	Aucune	93	96	77	87	100	82	100	100	73	89
	Poignées	7	4	0	0	0	18	0	0	27	8
	Ganse	0	0	23	13	0	0	0	0	0	3

[a] Les pourcentages sont calculés à partir du nombre de manutentions effectuées, informations présentées au tableau 4.9

Tableau 4.11 Modes opératoires utilisés pour prendre les contenants (n= 452 manutentions)

	Produits sanitaires		Cannage		Boissons		Auto		Fruits/lég.		Congélat.		Livres / CD		Vêtements		Literie		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Nb de contenants manutentionnés simultanément																				
1	22	45	22	81	30	81	51	77	42	47	47	68	10	23	13	30	24	89	261	58
2	17	35	5	19	7	19	11	17	38	43	21	30	11	25	5	11	1	3,7	116	26
3 à 5	10	20	0	0	0	0	4	6,1	4	4,5	1	1,4	17	39	24	55	2	7,4	62	14
6 et +	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5,6	0	0	2	4,5	1	2,3	0	0	8	1,8
Non spécifié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	9,1	1	2,3	0	0	5	1,1
Mains utilisées																				
Une seule	0	0	4	15	1	2,7	1	1,5	3	3,4	2	2,9	1	2,2	1	2,2	0	0	13	2,9
Alternance D/G	4	8,1	5	19	1	2,7	6	9,1	38	43	9	13	12	27	9	20	3	11	87	19
Deux mains	44	90	11	41	26	70	52	79	34	38	48	70	21	48	23	52	24	89	283	63
Deux mains, dont une domine	1	2,2	7	26	9	24	7	11	14	16	10	14	10	23	10	23	0	0	68	15
Non spécifié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,3	0	0	1	0,2
Type de préhension																				
Mains à plat	39	80	11	41	25	68	33	50	6	6,7	43	62	13	30	43	6,8	18	67	191	42
En force	9	18	15	56	5	14	29	44	60	67	26	38	31	70	26	91	5	18	220	49
Poignées	1	2,0	1	3,7	0	0	0	0	23	26	0	0	0	0	0	0	4	15	29	6,4
Ganse	0	0	0	0	7	19	4	6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2,4
Non spécifié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,3	0	0	1	0,2
Type de manipulation																				
Glissement	6	12	5	19	1	2,7	9	14	2	2,2	0	0	1	2,2	0	0	2	7,4	26	5,7
Soulèvement	9	18	5	19	15	41	34	52	68	76	37	54	32	73	40	91	8	30	248	55
Soulève + glisse	34	69	17	63	21	57	23	35	19	21	32	46	11	25	3	6,8	17	63	177	39
Non spécifié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,3	0	0	1	0,2
Total	49	100	27	100	37	100	66	100	89	100	69	100	44	100	44	100	27	100	452	100

Le tableau 4.10 présente les caractéristiques de 1850 contenants décrits lors de la saisie critériée dans les neufs sections à l'étude. En moyenne, 71 % des contenants manutentionnés sont des unités d'achat (UA) alors que 29 % sont des emballages d'unité d'achat (UC). La dimension dominante des contenants a été documentée. On constate que dans 37 % des cas, c'est la profondeur qui domine : cela peut présenter une contrainte supplémentaire en raison de l'éloignement possible du centre de gravité de la charge. La section literie se distingue du fait que 72 % des contenants sont surtout profonds. Quant au volume du contenant, un peu plus de la moitié sont de petits formats (dimension dominante inférieure à 30 cm), 28 % ont un format moyen (la dimension dominante mesure entre 30 et 45 cm) et 17 % sont gros (dimension dominante mesure plus de 45 cm). On constate à la lecture du tableau 4.10 que la section literie est bien particulière quand à la forme des contenants, on y retrouve une proportion importante des contenants profonds et de volume élevé. Des contraintes de volume se retrouvent également à la section des produits sanitaires et à la section jus et boissons. Finalement, il ressort de l'observation que la majorité des contenants n'offre aucune possibilité de prise, ce qui aurait pu faciliter leur manutention.

Une contrainte bien particulière a été surtout documentée par les entretiens, il s'agit du manque de stabilité des emballages d'unité d'achat. À cet effet, les propos des placeurs sont éloquents :

«C'est pas que c'est pesant, mais les boîtes ne sont pas solides, fait que les boîtes sont faciles à casser».

«Le rebord de la boîte est juste d'un pouce alors ça ne tient pas et ça verse tout le temps quand tu les prends».

«Il y en a qui ont des belles poignées, mais tu prends la boîte et elle plie en deux parce que c'est trop pesant pour la qualité du carton».

La stabilité ou tenue des palettes a aussi été rapportée comme étant dans certains cas problématique : «le stock pourrait écraser aussi, les boîtes sont pesantes pis les boîtes en dessous sont fragiles fait qu'elles risquent d'écraser pis ça pourrait tomber».

Lors de la saisie critériée, certaines caractéristiques des modes opératoires utilisés pour manipuler les contenants ont été documentées dans chacune des neuf sections (tableau 4.11).

On constate que la plupart des manutentions ne concernent pas plus de 2 articles à la fois sauf dans les sections *livres / CD* et *vêtements*, ce qui n'est pas surprenant étant donné les caractéristiques physiques des types de produits manipulés dans ces sections. De même, la plupart des produits sont manipulés à deux mains (63 % des manutentions observées) et ce, particulièrement dans les sections où les produits sont plus volumineux (*literie / accessoires* et *produits sanitaires et d'entretien*). Il est intéressant de noter que, dans certaines sections, les produits sont davantage pris en alternance, c'est notamment le cas dans les sections *fruits / légumes* et *livres / CD*. C'est dans ces sections qu'on a observé davantage de petits formats de produits; l'alternance des mains permet probablement plus de rapidité pour placer la marchandise. Dans la section *cannage et produits alimentaires non périssables*, les produits sont également souvent de petits formats, mais l'alternance des mains est un peu moins observée. Dans cette section, on note toutefois qu'une main domine assez souvent sur l'autre (26 % des manutentions).

On peut penser que les produits plus volumineux sont davantage manutentionnés avec les mains à plat alors que les produits plus petits sont pris en force. On constate effectivement que dans les sections à produits volumineux (*literie / accessoires*, *produits sanitaires / d'entretien*), les produits sont pris à plat plus souvent que dans les autres sections. À l'inverse, les sections à petits produits (*cannage / produits alimentaires non périssables*, *fruits / légumes* et *livres / CD*) se caractérisent par des modes de préhension davantage en force. Dans les sections où les contenants sont davantage munis de prises, on constate qu'elles sont utilisées (*fruits / légumes* et *literie / accessoires*).

Il existe essentiellement deux façons de déplacer une charge lors du stockage : par glissement ou par soulèvement. Le glissement, lorsque la friction n'est pas trop importante, peut représenter un mode opératoire avantageux. Cependant, pour pouvoir effectuer un transfert uniquement par glissement, il faut que les zones de prise et de dépôt soient collées. Ce n'est pas souvent le cas, c'est ce qui explique que peu de produits sont transférés ainsi (5,7 %). Lors de plusieurs des transferts de charge observés (39 %), le placeur peut combiner ces deux façons de faire (soulève + glisse et vice versa). On observe cela particulièrement dans les sections où il est plus fréquent de manipuler des boîtes ou des produits rectangulaires (*produits sanitaires et d'entretien*,

cannage / produits alimentaires non périssables, *boissons*, *literie / accessoires*, con*gélation* et *automobile / quincaillerie*). Dans ces sections, surtout dans la section boisson, quand la surface des contenants (soit les UA ou les UC) n'était pas lisse et qu'en conséquence il y avait adhérence des contenants les uns sur les autres, les placeurs utilisaient parfois une stratégie pour glisser la marchandise : ils inséraient un carton entre deux étages de la palette et pouvaient alors glisser le contenant sur ce carton. Dans les sections *fruits / légumes* (plusieurs produits ronds ou cylindriques, texture variable) et *vêtements* (tissus), la forme et l'adhérence des produits permettent moins le glissement des uns sur les autres, et l'insertion d'un carton séparateur est souvent non appropriée. Effectivement, dans ces sections, le placeur soulève presque systématiquement la marchandise pendant le transfert. Dans la section *livres et CD*, le nombre élevé de soulèvement pur (71 %), par opposition à la combinaison soulèvement + glissement, est probablement plus attribuable aux caractéristiques de l'aménagement qu'aux caractéristiques des produits. En effet, l'espace d'entreposage au bas du présentoir et la forme «escalier» du présentoir ne favorisent pas le glissement des livres.

Les résultats montrent donc que certaines caractéristiques des contenants occasionnent des difficultés de manutention, notamment les caractéristiques intrinsèques de la marchandise (poids, volume, forme, situation du centre de gravité), les caractéristiques de l'emballage (rigidité du carton utilisé, adhérence des unités d'achat les uns sur les autres) et leur présentation visuelle (opérations à faire pour présenter un contenant, stabilité/tenue des contenants sur la palette). De plus, des modes opératoires avantageux, comme la stratégie de glissement, sont directement influencés par les aménagements physiques.

4.4.4 La gestion des stocks et des arrivages

Dès l'étape des entretiens et des observations préliminaires, il a été remarqué que la planification de l'emplacement de la marchandise dans la section constituait une part importante de l'activité cognitive du placeur. Le placeur doit arriver à remplir sa section avec tous les produits en vente en choisissant pour chaque produit, un emplacement idéal pour mousser les ventes. Ainsi, les gros vendeurs, les nouveaux produits ou les produits en quantité importante à écouler vont être placés à des endroits plus stratégiques (ex : en bout d'allée). Les réarrangements de la disposition de la marchandise sont fréquents dans la plupart des sections, ce qui fait que les placeurs, aidés des superviseurs, passent beaucoup de temps à planifier leur organisation. Selon les sections, la marchandise en surplus est variable. Ces surplus sont généralement entreposés dans les rayonnages en hauteur. Certaines sections possèdent un inventaire significatif de marchandise en surplus (ex : *cannage / produits alimentaires non périssables*, *jus / boissons* et *produits d'entretien ménager / produits sanitaires*). D'autres sections sont plus limitées en terme de surplus : *literie*, *articles de cuisine*, *automobile / quincaillerie*, *fruits et légumes*. Dans ces sections on se rapproche du juste à temps : on essaie que la marchandise soit livrée la journée où il en manque. Cependant, il arrive souvent que les produits ne soient pas livrés au bon moment. Dans d'autres sections, tout le surplus doit être placé sur le plancher car on ne désire pas encombrer les rayonnages de ces produits (*livres et CD*, *vêtements*). Une activité de gestion de l'espace est alors essentielle pour tout placer. Selon les placeurs rencontrés, la gestion des stocks et de l'espace est complexe car l'information n'est pas toujours disponible et la marchandise n'arrive pas toujours au moment prévu. De plus, les entretiens ont révélé que la disposition de la marchandise dans les présentoirs est un déterminant de la valorisation au travail pour plusieurs

placeurs. En effet, pour plusieurs, rendre sa section belle et attirante pour les clients constitue une source de fierté et de satisfaction.

Pour réaliser son activité de gestion des stocks et des arrivages, le placeur a à sa disposition quelques sources d'information :

- Réunions des employés (chaque matin, en début de quart, environ 10 minutes pour tous les placeurs en même temps) : information concernant les nouveaux arrivages, les changements de prix, les changements marketing de la compagnie, etc.;
- Relevés quotidiens des arrivages de la journée pour une section (remis à chaque placeur);
- Base de données informatique de la réception (information exhaustive sur les livraisons : produits, quantité, jours et heures des rendez-vous de livraison);
- Code de couleur des produits qui arrivent à la réception afin d'indiquer l'état d'urgence lié à un produit (les nouveautés et les produits en rupture de stock sont étiquetés en noir plutôt qu'en blanc comme les autres).

Les entretiens et les observations sur le terrain font ressortir cinq situations problématiques en regard de la gestion des stocks et des arrivages : une mauvaise planification des achats par la centrale, une inadéquation entre l'espace disponible et la quantité de marchandise (sur le plancher et en entreposage), des délais d'acheminement de la marchandise depuis le fournisseur jusqu'au plancher, un manque ou une information inadéquate sur les arrivages, une mauvaise communication entre le placeur et le cariste. Le tableau 4.12 décrit succinctement chacune de ces situations problématiques et présente, dans chaque cas, les stratégies mises en œuvre par les placeurs et les facteurs de risque associés. Chaque situation est étayée par des extraits d'entretien avec les placeurs.

En règle générale, les dysfonctionnements dans les activités de gestion des stocks et des arrivages ont pour conséquences des manutentions additionnelles souvent sous contraintes de temps. Il y a donc une augmentation de la charge de travail totale. Un des problèmes les plus fréquents est causé par des retards au niveau des arrivages. Ainsi, au début du quart, le placeur est informé qu'une quantité donnée d'une certaine marchandise à placer arrivera tôt le matin. Le placeur fait alors des manutentions pour libérer des espaces au sein des baies afin d'y placer la marchandise attendue. Or, alors que l'heure d'ouverture du magasin approche, la marchandise attendue n'est toujours pas arrivée. Comme la consigne n'est de laisser aucun espace vide, le placeur doit alors replacer la marchandise qu'il avait précédemment retirée et ce, dans des délais très serrés.

Par ailleurs, des entretiens détaillés avec les placeurs ont révélé que les informations qu'on leur donne n'étaient pas assez précises pour qu'ils puissent se faire une représentation spatiale de la marchandise attendue, cela bien sûr amène souvent des inadéquations quant aux espaces qu'ils libèrent pour placer la nouvelle marchandise.

Les contraintes liées à la gestion des stocks et des arrivages ont surtout été documentées par les entretiens et les observations sur le terrain. Ces contraintes n'ont pu être décrites ni par les observations de type expert, ni par les observations critériées. Cependant, des résultats de la chronique de quart réalisée avec le logiciel Observer™ montrent bien les dysfonctionnements liés à la gestion des stocks et des arrivages.

Comme cela a été mentionné, dans le déroulement de sa journée, on demande au placeur de placer sa marchandise en *end caps* et en *quads* en premier le matin. Ensuite, il doit remplir les *primes* et terminer par le stockage des allées. Ainsi, s'il manque de temps pour tout stocker, les zones importantes de vente sont remplies. Dans les faits, les ergonomes ont constaté que l'ordre de remplissage des sections n'était pas toujours effectué comme prescrit. À la figure 4.11, on peut voir le graphe d'activité relevé à partir des enregistrements vidéo pour quatre sections. On constate que les périodes de travail en bout d'allée (*end caps*) ne sont pas uniquement concentrées en début de quart, mais se répartissent tout au long du quart. Entre autre, cela peut s'expliquer par la disponibilité de la marchandise au début du quart de travail : le cariste n'a pas toujours eu le temps d'acheminer la marchandise que le placeur veut placer en *end caps* ou la nouvelle marchandise n'est pas encore livrée tôt le matin . Le placeur peut donc avoir à stocker les allées avant de remplir les *end caps*, les *quads* ou les *primes*. Le travail n'est donc pas nécessairement séquentiel tel que prescrit. Même si on observe qu'effectivement le travail aux *end caps* est plus fréquent dans les premières heures de la journée, on en observe tout au long du quart. Ces résultats suggèrent de plus nombreux déplacements et des manutentions supplémentaires de transpalette.

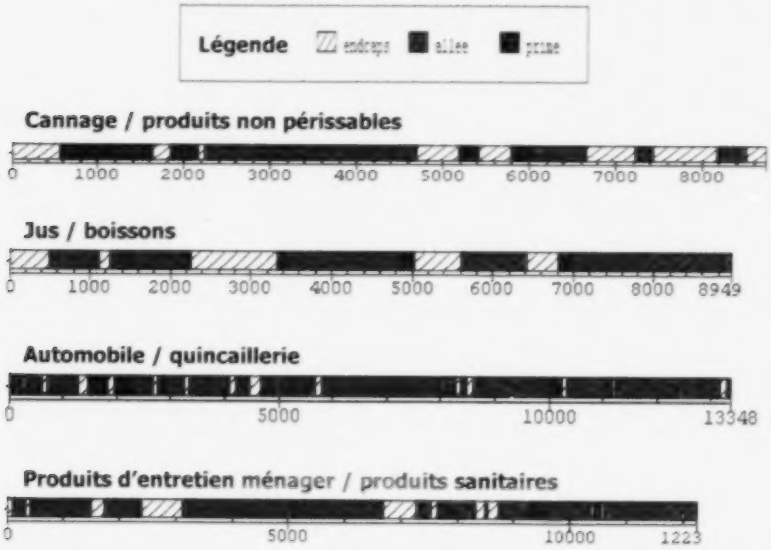


Figure 4.11 Graphes d'activités pendant un quart de travail dans quatre sections

Tableau 4.12 Situations problématiques dans la réalisation de l'activité de gestion des stocks et des arrivages

Situations problématiques	Description	Stratégies mises en œuvre dans les circonstances	Facteurs de risque associés	Extraits d'entretien avec les placeurs
Mauvaise planification des achats du bureau central et choix problématiques concernant la livraison et la présentation du produit (ententes acheteurs/fournisseurs)	• Achat et livraison de trop de marchandise d'un même produit • Trop de produits différents pour une même section • Achat et livraison insuffisante de marchandise d'un même produit • Délai entre écoulement du stock et commande de renouvellement d'un produit • Livraison de palette mixte (plus d'un produit sur la même palette)	• Stockage haut, entreposage intermédiaire (*livres / CD*), retrait de produits périmés • Demi-palette, plus de ménage, plus de catégorisation • Trompe l'œil, *facing*, demi-palette, étalage sur tablette (plutôt que sur palette) • Doubler une palette pour combler l'espace du produit manquant, refaire un espace et rush lors de l'arrivée du produit en question • Déballage de tous les produits (même ceux qui n'ont pas besoin d'être placés), surtout si l'emballage des différents produits n'est pas explicite	Posture et effort associés, manutentions manuelles supplémentaires, contraintes temporelles (induit par perte de temps à faire des opérations supplémentaires)	«Des fois, on rie de l'acheteuse; justement elle vient jeudi, je suis sûr qu'elle va dire comme à toutes les fois : *vous avez bien trop de stock*, mais elle continue à nous en envoyer autant» «Ça fait deux fois que je change mes *end caps* cette semaine à cause de ça : j'ai une nouveauté qui arrive en grosse quantité fait que je suis obligé de tout redéplacer. J'avais une autre palette (…), j'ai dû la retirer. J'ai remis les livres dans les boîtes et je l'ai fait remonter pour pouvoir mettre le nouveau stock qui vient de rentrer».
Inadéquation entre l'espace disponible et la marchandise (sur le plancher et en entreposage)	• Manque d'espace de mise en place sur le plancher • Trop d'espace pour la marchandise dans une section • Manque d'espace d'entreposage sur les lices	• Demi-palettes, placer tous les produits tous les jours • Trompe l'œil, *facing*, palette double, zone tampon pour les autres sections • Entreposage intermédiaire, stockage haut, palettes doubles	Refaire et défaire constamment les palettes manuellement, manutentions supplémentaires Effort et posture contraignante, manutentions supplémentaires	Ergo : «Selon toi est ce qu'il y trop d'items différents pour l'espace de présentation?» Placeur : «oui, je ne mets pas toute la quantité que j'ai, c'est pour ça que j'ai autant de stock entreposé. Je mets un petit peu de chaque pis le reste remonte»
Problème d'acheminement de la marchandise depuis le fournisseur (ou le centre de distribution régional de l'entreprise) jusqu'au plancher ***Note : problème surtout en lien avec les nouveautés et la marchandise en rupture de stock***	• Délai d'acheminement du fournisseur ou du centre de distribution au magasin entrepôt (rendez-vous de livraison tard dans le quart ou retard) • Délai de déchargement d'un camion (ex : erreur de commande relevée, nouveautés dans le fond du camion) • Délai d'acheminement de la réception au plancher	• Planifier un espace pour un produit qui finalement, arrive après l'ouverture du magasin (il faut remplir l'espace à la dernière minute avec un autre produit : palette double)	Manutentions mécaniques supplémentaires, contraintes temporelles importantes en fin de quart de travail	«À la réception, je sais qu'ils ont beaucoup de palettes, 300-400 palettes pour un chauffeur, ça fait beaucoup à sortir. C'est plusieurs vans à faire par jour; une van à 7h00, l'autre à 8h00, 9h00, s'il y en a une qui arrive 15 minutes en retard, ben toutes les autres vont être décalées, pis le stock va arriver plus tard sur le plancher».

Situations problématiques	Description	Stratégies mises en œuvre dans les circonstances	Facteurs de risque associés	Extraits d'entretien avec les placeurs
Manque d'information ou mauvaise information concernant les arrivages ***Note : problème surtout en lien avec les nouveautés et la marchandise en rupture de stock***	• Manque d'information (incomplète ou inexistante), mauvaise information ou information communiquée à la dernière minute	• Faire des espaces inadéquats pour des produits dont on connaît mal la quantité qui sera livrée dans la journée • Faire des espaces pour des produits qui finalement, n'arrivent pas avant l'ouverture du magasin • Choisir un emplacement inadéquat pour un produit prévu d'arriver dont on connaît mal les caractéristiques (quantité, description)	Manutentions mécaniques supplémentaires, contraintes temporelles (remplir un espace vide à la dernière minute lorsque l'on voit que le produit n'arrivera pas comme prévu)	«(…) les nouveaux produits, on les sait jamais d'avance, fait qu'on ne peut pas planifier vraiment l'emplacement». «tu ne sais pas si ton stock va arriver ou non et là, quand il arrive, ça change ta planification».
Mauvaise communication placeur/cariste	• Placeur ne fait pas de liste de produits à descendre à un cariste inexpérimenté pour la section (le cariste descend des lices des produits qu'il n'aurait pas dû) • Placeur ne communique pas l'emplacement voulu de la marchandise et le cariste place la marchandise loin de son emplacement dans les baies • Placeur ne communique pas le moment voulu de la marchandise, la marchandise est donc descendue trop tôt ou trop tard selon la planification du placeur	• Soit le placeur place un minimum d'articles manuellement pour remplir au maximum la baie des produits en question ou soit il laisse la palette là en attendant que le cariste la remonte • Le placeur doit déplacer avec le transpalette ou manuellement, sur des distances parfois longues, les palettes ou les produits en question • Si trop tôt : encombrement de palettes au sol; le placeur doit faire des stratégies de contournement • Si trop tard, le placeur attend sa marchandise au moment où il aurait besoin de la placer	Encombrement de palettes inutiles sur le plancher : posture et effort de contournement avec le transpalette Manutentions mécaniques supplémentaires : effort parfois prolongé si longues distances Efforts maintenus plus longtemps (manutentions manuelles) Posture et effort de contournement avec le transpalette; posture contraignante si manutentions manuelles dans espace restreint Perte de temps, souvent accompagnée d'une contrainte temporelle en fin de quart (pour compenser les moments d'attente)	«C'est une bonne petite équipe et on se tient, parce que si on s'entendait pas ça marcherait pas, on n'arriverait pas, c'est un bon partenaire». (le placeur commente une séquence vidéo où il se trouve à marcher beaucoup entre la palette d'origine et la palette de dépôt) «(le cariste) m'a déjà dit : *si tu fais ta drop list comme ça, moi ça va m'aider et toi aussi, je vais pouvoir mettre ton stock vis-à-vis*. Donc, d'après moi c'est moi qui aurait mal fait la *drop list* ce matin là».

4.5 Solutions

Suite aux travaux du comité de recherche de solutions, l'équipe projet a présenté à l'entreprise un rapport qui résume les principaux problèmes et présente les spécifications des solutions développées. Nous résumons ici très succinctement les principales solutions proposées pour les quatre grandes catégories de déterminants.

4.5.1 Les équipements

La question du transpalette a constitué, et de loin, la priorité la plus importante à la fois pour les placeurs et la direction de l'entreprise. En collaboration avec un ingénieur, un décompte des deux types de palettes a été effectué et leurs dimensions, incluant l'étendue des variations rencontrées, ont été mesurées. Des spécifications précises ont été déterminées pour un transpalette optimal qui pourrait s'adapter aux deux grands types de palettes présents dans le magasin. Des recherches ont été effectuées auprès de fournisseurs et il s'est avéré que ce transpalette optimal n'existait pas sur le marché. Cependant, il était possible de modifier les dimensions de transpalettes existants pour rencontrer nos spécifications. Deux marques de transpalettes adaptées à nos demandes ont été essayées par les placeurs. Ces deux types de transpalettes ont été évalués sommairement à l'aide d'une grille d'évaluation développée par les ergonomes. Cette grille était conçue pour recueillir la perception des placeurs selon une échelle subjective de 10 gradients quant aux variables suivantes : la maniabilité du transpalette, la force à déployer, le mécanisme hydraulique permettant de l'activer, la clenche, la dimension des fourches et sa solidité/résistance. Un des modèles se démarquait : le transpalette permettait de déplacer les deux types de palettes et offrait une résistance supérieure à l'autre modèle. L'entreprise a pris la décision de renouveler graduellement sa flotte de transpalettes en achetant ce modèle adapté aux deux types de palettes de l'entreprise. Cette solution a été très fortement appréciée par les placeurs.

4.5.2 Les aménagements physiques

En cours d'intervention, la centrale a décidé de réduire la hauteur des baies de 72 à 54 pouces ce qui réduit d'autant la hauteur à laquelle les placeurs doivent empiler la marchandise. On a vu que les hauteurs de dépôts et les postures extrêmes associées constituaient un des problèmes majeurs liés aux aménagements. Suite à cette modification, une difficulté s'est posée car la hauteur des palettes livrées n'a pas été modifiée en conséquence. Ainsi, pour certains produits, les palettes étaient plus hautes que les baies. Pour les insérer sous les baies, les placeurs devaient donc en retirer de la marchandise. Cela occasionnait des manutentions supplémentaires. Des contacts ont été établis avec les fournisseurs et la hauteur des palettes a été réduite. Il est donc maintenant possible de les insérer sous les baies sans effectuer de manutention manuelle. Une exception s'est présentée à la section des produits d'entretien. Dans cette section, on l'a vu, les produits sont souvent volumineux, ce qui fait que certaines palettes dépassaient légèrement 54 pouces. En cours d'étude, les montants d'acier ont donc été remontés à 56 pouces pour s'adapter à la hauteur des palettes.

Des efforts ont été investis pour développer un nouveau présentoir pour la section livre et CD. Des plans détaillés ont été développés en collaboration avec la placeuse de cette section et un

fabriquant. Le prototype proposé présentait la solidité requise et était conçu de sorte à améliorer beaucoup les postures de prises et de dépôt pour les travailleurs de cette section. Cette solution n'a pas été retenue par la direction en raison des coûts de fabrication que cela impliquait, même si ceux-ci avaient été réduits au minimum.

En cours d'étude, la forme des grilles à l'intérieur des congélateurs a été modifiée, ce qui a eu pour conséquence de réduire dans la majorité des cas la hauteur de dépôt. De plus, il a été observé dans cette section que les mécanismes d'ouverture et de fermeture des portes étaient défectueux. De ce fait, lorsque le placeur remplit les présentoirs, la porte a tendance à se refermer sur lui. Il doit donc empêcher la porte de fermer en la retenant avec un pied alors qu'il effectue ses activités de manutention et cela gêne beaucoup sa liberté de mouvement. Nous avons proposé à la direction de modifier le mécanisme de retenue des portes de congélateurs pour que celles-ci puissent rester ouvertes lorsque le placeur manutentionne les contenants. La direction a jugé cette solution trop coûteuse, compte tenu du nombre de portes concernées et a proposé aux placeurs une solution «maison». Elle leur fournit des élastiques qu'ils doivent accrocher sur la poignée de la porte du congélateur voisin pour maintenir leur porte ouverte.

Quant à la section des fruits et légumes, en cours d'intervention, des modifications ont été effectuées pour améliorer les hauteurs de prise et de dépôt. Des faux fonds ont été insérés aux grands contenants de cartons dans lesquels sont souvent placés les produits de cette section. Cette modification simple limite les hauteurs de manutention et les postures extrêmes associées. Par ailleurs, la disposition de la marchandise en *quads* (îlots de quatre palettes) limitait l'espace et gênait les manipulations avec le transpalette. En cours d'étude, la section a été réaménagée : les palettes sont maintenant disposées en rangée, l'une à côté de l'autre. Selon les placeurs, cette nouvelle disposition a amélioré beaucoup l'activité de stockage.

4.5.3 Les contenants

Les problèmes liés à la conception des contenants étaient complexes à régler car leurs caractéristiques dépendent des ententes entre les acheteurs de la centrale et les fournisseurs. De plus, la pression que peut exercer la centrale sur les fournisseurs est liée au volume des commandes. On sait par ailleurs que, déjà avant l'intervention, quand un contenant posait problème, la centrale pouvait faire pression sur le fournisseur pour faire les modifications requises.

L'approche choisie par le comité a été de faire un guide de conception des contenants qui intègre aux critères de marketing des critères pour une manutention sécuritaire. Ce guide est destiné aux acheteurs et vise à les aider dans leurs négociations avec les fournisseurs. Le guide comporte quatre sections. Dans la première, on fait l'inventaire des contenants jugés les pires par les placeurs. À l'aide d'images claires, les problèmes sont brièvement exposés et des solutions simples sont proposées (figure 4.12). Dans la deuxième section, on fait l'inventaire des contenants jugés optimaux par les placeurs et on en explique les raisons. En troisième lieu, les critères généraux que devraient posséder un contenant et une palette complète sont exposés. Un exemple est donné à la figure 4.13. Finalement, pour l'apprentissage des acheteurs, pour leur donner une compréhension plus globale, les principes généraux sous-jacents à la conception de contenants permettant une manutention sécuritaire sont exposés. Le tout est illustré par des exemples concrets.

Produit : Nettoyeur à main

Problèmes soulevés :
- Le contenant est lourd.
- Le contenant n'a aucune tenue, ce qui augmente la contrainte d'effort lors de la manutention.

Solutions :
- Augmenter la rigidité du carton.
- Augmenter la hauteur du rebord.
- Doubler la couche de carton sur le rebord du côté le plus long du contenant (sur la photo, c'est le côté le plus court qui est doublé).
- Diminuer le nombre d'unités par contenant.

Figure 4.12 Problèmes et solutions proposées pour un type de contenant jugé difficile

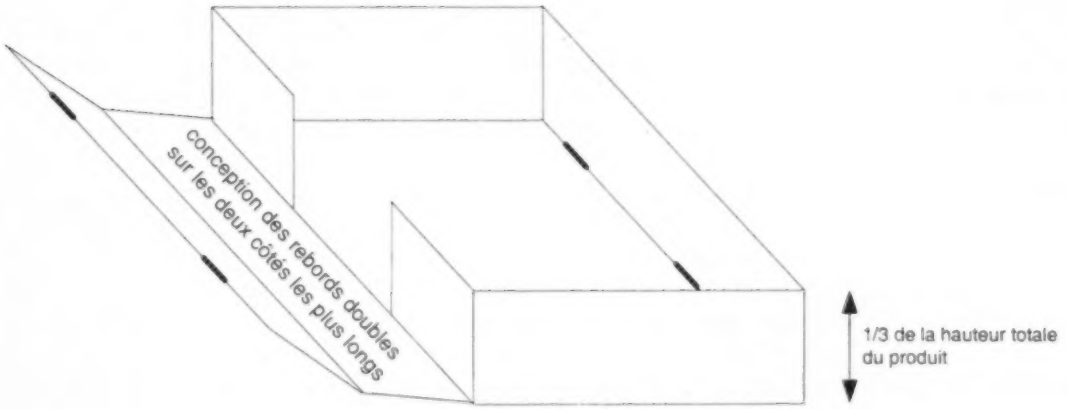


Figure 4.13 Exemple de recommandations pour un type de UC particulier

Les ergonomes ont voulu valider ce guide auprès d'acheteurs et monter par la suite une courte formation aux acheteurs. Cela s'est avéré impossible car le siège social venait d'être déménagé du Québec en Ontario. En conséquence, il y avait beaucoup de roulement de personnel à la

centrale, incluant les acheteurs, ce qui fait que le moment n'était pas favorable pour ces activités liées à la santé-sécurité.

4.5.4 La gestion des stocks et des arrivages

Un des problèmes majeurs liés aux délais de l'acheminement des palettes a été réglé en cours d'étude. En effet, la succursale a émis une directive à l'effet que tous les camions en provenance du centre de distribution arrivent au début du quart de travail. Les nouveaux arrivages sont en conséquence acheminés plus tôt le matin aux placeurs. On peut faire l'hypothèse que cela facilite le travail de planification des placeurs et que les manutentions supplémentaires associées aux délais de livraison sont maintenant limitées.

Pour faciliter le travail de planification des placeurs, le comité de recherche de solutions a précisé avec les placeurs quelles informations seraient requises, sur le rapport journalier qu'ils reçoivent, pour les aider à se faire une meilleure représentation spatiale de la marchandise attendue et donc à mieux planifier leurs manutentions. En guise d'exemple, il serait utile d'avoir une courte description du produit (et pas uniquement un code informatique), le nombre de palettes livrées, le nombre d'unités vendables, la hauteur des palettes (lorsque différente de 54 pouces), etc. Les informations contenues dans le rapport donné aux placeurs sont générées par un système informatisé de gestion des achats et des livraisons. Au moment de l'étude, la centrale prévoyait revoir son système informatique et utiliser celui qui était en développement aux États-Unis. Les ergonomes ont donc transmis les informations requises par les placeurs à la coordonnatrice santé-sécurité de la centrale qui les a transmises au bureau américain responsable du développement du nouveau système informatique. Suite au départ de la coordonnatrice santé-sécurité, aucun suivi n'a été effectué et, à la fin du projet, ces informations n'avaient pas été intégrées au rapport journalier fourni aux placeurs.

5. DISCUSSION

Dans cette discussion, nous voyons d'abord les particularités du magasin-entrepôt quant aux grands déterminants de l'activité de manutention. Pour chacun d'eux, nous discutons ensuite de leur généralisation possible à l'ensemble des magasins-entrepôt. Par la suite, nous faisons ressortir les particularités du processus de recherche de solution et voyons comment il se distingue des expériences vécues dans le secteur manufacturier. Finalement, nous évoquons les points forts et les limites de l'étude et discutons d'éléments d'améliorations pour des recherches futures dans ce secteur.

5.1 Les déterminants de l'activité de manutention

Dans cette étude, la démarche d'analyse a impliqué 10 méthodes de recueil de données. Pour rendre la restitution des résultats intelligible, nous n'avons pas systématiquement présenté les résultats associés à chaque méthode de cueillette. Cette façon de faire aurait été fastidieuse et n'aurait pas apporté une vision synthétique du travail de manutention dans les magasins-entrepôt. L'approche a donc été de s'inspirer d'un modèle diagnostique des activités de manutention qui décrit les grandes catégories de déterminants influençant le travail de manutention et les risques qui en découlent. Sur la base d'un modèle général pouvant s'appliquer à la manutention dans plusieurs secteurs d'activité, nous avons tenté de faire ressortir quelles étaient les particularités du magasin-entrepôt quant aux grandes catégories de déterminant.

5.1.1 Les équipements

À toute fin pratique, le transpalette est le seul équipement des placeurs. C'est un équipement largement répandu dans les magasins-entrepôt et de façon plus générale dans les magasins de grande surface; c'est aussi un équipement utilisé dans les entrepôts. Ce qui distingue sans doute le magasin à l'étude d'autres entreprises, c'est sa fréquence d'utilisation. En effet, vu la haute fréquence des arrivages et le choix de présenter la marchandise sur des palettes, le transpalette est utilisé très souvent par les placeurs. Les résultats indiquent, qu'en moyenne, les placeurs l'utilisent 54 fois durant le quart, avec des variations importantes selon les sections.

Les difficultés liées à l'utilisation du transpalette sont documentées dans la littérature (Mack et al., 1995). Mentionnons les problèmes au démarrage et à l'arrêt, la force requise et les virages souvent problématiques lors d'un chargement instable. À cela s'ajoute l'influence de facteurs environnementaux comme les inégalités dans les surfaces de plancher, les espaces restreints et les virages en coin. La plupart de ces difficultés ont été observées chez les placeurs.

L'originalité de l'étude est que le problème dominant est lié à une question d'inadéquation palette/transpalette. L'introduction de palettes de dimensions moindres, les *shep US,* nécessitait de revoir les dimensions des transpalettes. Il est probable que ces problèmes liés aux dimensions du transpalette soit généralisables à plusieurs magasins entrepôt caractérisés par de gros volume de ventes et par une présentation de la marchandise sur des palettes. En effet, dans les dernières années, les palettes de type *shep US* ont envahi le marché québécois de sorte que le problème observé dans cette étude doit aussi se présenter dans d'autres magasins-entrepôt où le transpalette est utilisé de façon fréquente.

Dans la présente étude, les chercheurs ont demandé à la direction de prioriser les problèmes documentés, en fonction de leur importance perçue et en fonction des attentes quant aux solutions. Autant chez les placeurs que chez la direction, la question du transpalette a été placée bien avant les problèmes liés aux contenants. Cela peut paraître surprenant quand on se rappelle les contraintes liées aux contenants (les placeurs manipulent en moyenne 2131 kilos par jour) et le fait que 75 % du quart est consacré à la manutention manuelle, alors que seulement 16 % est consacré à l'utilisation du transpalette. On peut penser, qu'en termes d'exposition, la manutention manuelle comporte un plus grand risque que l'utilisation du transpalette. Cela serait confirmé par une étude d'accidents dans les quincailleries de grande surface de plus de 400m^2 (FFB) (2000). Cette étude indique que la manutention manuelle au poste compte pour 47 % des accidents alors que les accidents dus aux appareils de levage ou de manutention et les chutes d'objets en cours de transport manuel représentent chacun 7 % des accidents. Même s'il n'a pas été possible dans notre étude de procéder à une analyse systématique des accidents en raison de lacunes dans les données de base, les propos de la coordonnatrice en santé et sécurité nous indiquent que les accidents liés aux transpalettes dans les magasins-entrepôt de la chaîne à l'étude étaient peu nombreux. Ainsi, tout porte à croire que la manutention manuelle serait plus risquée que la manutention assistée avec le transpalette. On aurait donc pu s'attendre à ce que les placeurs priorisent davantage les difficultés liées aux contenants que celles en lien avec le transpalette. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation. Dans de nombreuses études menées dans différents secteurs, il a été observé qu'en ce qui a trait aux transformations, les gens des entreprises privilégiaient systématiquement les problèmes liés aux équipements et aux aménagements physiques (St-Vincent et al., 2000). Les travailleurs accordent beaucoup d'importance à leurs équipements de travail. Par ailleurs, dans la présente étude, les solutions liées aux contenants impliquaient des relations avec la centrale et n'étaient donc pas du seul ressort du magasin à l'étude. Vu cette situation, notre perception est que les placeurs avaient moins confiance que des solutions puissent être apportées.

5.1.2 Les aménagements physiques

Ce qui caractérise les magasins-entrepôt dont celui à l'étude, est que les aménagements physiques sont surtout conçus en fonction des ventes et non en fonction des activités de manutention. Ainsi, dans le magasin à l'étude, «l'effet de plein» était considéré comme une stratégie de marketing cruciale. On l'a vu cela a des répercussions sur les contraintes physiques et temporelles. Aucun espace ne doit être laissé vide avant l'ouverture et la marchandise doit être empilée haut, particulièrement dans les bouts d'allées (*end caps*). Les contraintes d'aménagement documentées, comme des hauteurs de dépôt et une course verticale élevées, sont sans doute généralisables aux magasins dont l'aménagement est basé sur des rayonnages en hauteur.

Une contrainte aussi très présente est une distance charge-placeur élevée, attribuable au volume des contenants, particulièrement leur profondeur, mais surtout à la profondeur des palettes. On peut penser que ces contraintes soient généralisables aux magasins-entrepôt dont la marchandise est placée sur des palettes.

Il est commun dans la littérature de décrire les contraintes physiques liées aux aménagements. Dans les magasins-entrepôt, les aménagements ont aussi une influence majeure sur les activités de planification liées à la gestion des stocks et des arrivages. Le placeur doit planifier le

remplissage des marchandises en fonction des espaces disponibles. Il peut y avoir inadéquation entre l'espace disponible et la marchandise sur le plancher ou en entreposage. Par exemple, lorsqu'il manque d'espace sur le plancher, les placeurs doivent faire des demi-palettes (deux produits différents sur la même palette : voir figure 4.5) et placer plus de produits tous les jours. Ils doivent refaire et défaire plus souvent les palettes manuellement. Cela augmente donc la charge de travail. Les bouts d'allées devraient être remplis en premier pour compléter ensuite par les allées. Les résultats de la chronique de quart montrent bien, qu'en raison de délais dans l'acheminement de la marchandise, cette séquence n'est pas toujours respectée. Cela se répercute par une augmentation des déplacements et souvent par une densité de manutentions plus forte en fin de quart. Ainsi, les aménagements ont un impact beaucoup plus large que le seul impact sur les postures de travail. Ils influencent la charge totale de travail de même que les contraintes temporelles.

On a vu que dans le magasin à l'étude, les palettes sont entreposées en hauteur dans des rayonnages d'acier. Ce sont les caristes qui les manutentionnent à l'aide de chariots élévateurs. La manutention effectuée par les placeurs est limitée aux baies, i.e. le premier étage des rayonnages. Ainsi, dans la présente étude, les difficultés liées au travail en hauteur n'ont pas été étudiées. Selon une étude réalisée par la Fédération française des magasins de bricolage (FFB) (2000) dans les quincailleries de grande surface de plus de 400 m^2, les chutes avec dénivellation sont assez fréquentes (10 % des accidents de travail) et sont dues en grande partie aux escaliers et aux échelles ou escabeaux mobiles. Ainsi, dans certaines quincailleries de grande surface, une problématique liée au travail en hauteur émergerait. Cela serait le cas des magasins-entrepôt où la marchandise n'est pas entreposée sur des palettes et où les employés doivent manutentionner les produits dans les rayonnages supérieurs. En conséquence, dans des études futures sur les magasins-entrepôt, cette dimension du travail en hauteur devrait être prise en compte.

5.1.3 Les contenants

Une caractéristique sans doute commune aux magasins-entrepôt de grande surface est la très grande diversité des contenants qu'on y trouve et les difficultés que cela entraîne sur la manutention, dont une capacité d'adaptation très importante des travailleurs. On a vu que plusieurs contraintes étaient liées au poids et au volume élevé de la marchandise de même qu'à la fragilité des emballages qui crée une instabilité de la marchandise. Ces caractéristiques sont décrites dans la littérature comme étant particulièrement à risque. Ainsi, une étude portant sur les causes d'accidents dans des emplois reliés à la manutention dans des entrepôts (Lortie et al., 1996) montre que les accidents se produisent majoritairement avec des contenants autres que des boîtes. De plus, l'étude fait aussi ressortir que près de 60 % des accidents sont associés à un incident quelconque, les trois principaux incidents rapportés étant : l'instabilité de la marchandise, les problèmes de contrôle de la marchandise et les comportements imprévus du matériel ou de la marchandise. Vu les contraintes de marché, on peut s'attendre à ce que la fragilité des emballages soit un problème assez répandu. Par contre, les contraintes de poids et de volume observées peuvent être plus spécifiques au type de magasin étudié, vu sa vocation de vente de gros formats. Une dernière particularité de la manutention est de devoir réaliser des activités de préparation sur les emballages reçus, le plus souvent pour favoriser la mise en valeur de la marchandise. Encore ici, tout comme pour les aménagements, la présentation des produits est d'abord pensée en fonction des ventes et non pas en fonction de l'activité de manutention. On

a vu, dans les propositions de solutions, nos efforts pour intégrer des critères liés à la manutention sécuritaire lors de la conception des contenants.

5.1.4 La gestion des stocks et des arrivages

Une caractéristique qui semble très particulière aux magasins-entrepôt concerne toute l'activité de planification liée à la gestion des stocks et des arrivages. En effet, dans l'entreprise étudiée, les placeurs doivent décider avec l'aide de leur superviseur où et comment ils placent la marchandise. Cette activité, on l'a vu, comporte plusieurs exigences. Plusieurs éléments entrent en ligne de compte dans le choix de l'emplacement idéal de la marchandise : la quantité de marchandise en *stock*, le volume des arrivages, le type de produit, les locations privilégiées pour mousser les ventes (*end caps*, *primes*), l'espace disponible, la quantité de produits différents à rendre visibles et attrayants, la période de l'année. Les entretiens et les observations sur le terrain ont permis de relever des situations qui rendent cette activité plus difficile. Rappelons par exemple l'inadéquation entre les commandes et la marchandise en *stock*, qui entraîne que le placeur doit faire face à un surplus ou au contraire à une pénurie de marchandise. En cas de pénurie, le placeur, souvent à la dernière minute, devra faire du *facing* pour donner l'effet de plein exigé. En cas de surplus, le placeur devra faire des palettes mixtes (plus d'un produit sur la même palette) et stocker plus haut. Les délais dans l'acheminement de la marchandise sont fréquents et ont des répercussions sur les contraintes subies par les placeurs. Si des palettes attendues n'arrivent pas comme prévu, à la toute fin du quart, le placeur devra remplir les espaces qu'il avait libérés pour cette marchandise. Si la communication avec le cariste est mauvaise, le placeur n'aura pas ses palettes au bon moment. Si un surplus de marchandise est descendu des aciers trop tôt, il y a encombrement des allées, ce qui complique la circulation avec le transpalette. Si les palettes ne sont pas descendues au bon moment , le placeur perd du temps et devra compenser par des pointes d'activités en fin de quart. Or, on a vu que des dysfonctionnements dans cette activité de planification de la mise en place des produits entraînaient des risques pour le placeur. Ainsi, les problèmes dans la gestion des stocks et des arrivages entraînent le plus souvent des manutentions supplémentaires et exacerbent les contraintes de temps liées à l'impératif d'avoir complété le remplissage avant l'ouverture du magasin. Le questionnaire adressé à l'ensemble de la population des placeurs indique que les contraintes temporelles sont l'un des principaux problèmes vécus par ces travailleurs et ces contraintes sont associées à un niveau de stress important.

On peut faire l'hypothèse que l'activité de planification liée au remplissage de la marchandise est généralisée à la plupart des magasins-entrepôts. Or, la littérature sur ce type de commerces n'aborde pas cette dimension. Un article de synthèse récent (Lortie, 2002) discute du travail cognitif lié entre autres à la gestion de l'espace par des manutentionnaires. L'auteur rapporte que, lors du chargement d'une remorque, c'est la planification du chargement (ordre de chargement, position des marchandises) qui limite les remanutentions. Ainsi, Lortie et Pelletier (1996) ont observé 17 préposés au chargement de remorque et il ressort que de 14 % à 77 % des marchandises doivent être remanutentionnées (pour une moyenne de 32 %). Rares sont les auteurs qui ont abordé les activités de planification liées à la gestion des stocks et des arrivages. Notre étude est donc originale dans le sens où elle fait émerger cette problématique. Cependant, les données qui documentent cette problématique sont issues surtout d'entretiens et d'observations libres sur le terrain. Il n'y a donc pas de données d'observations systématiques

pour décrire les manutentions supplémentaires et l'augmentation des contraintes temporelles liées à des dysfonctionnements dans la gestion des stocks et des arrivages. Une avenue intéressante aurait été de comparer le poids total manutentionné en situation optimale et en situation problématique et de comparer la fréquence des manutentions en fin de quart, celle-ci devant être supérieure lorsque des problèmes se posent, comme des délais dans les arrivages.

Ainsi, nous croyons que dans des études futures sur les magasins-entrepôt, les activités de travail (mentale et physique) liées à la gestion des stocks et des arrivages devraient être approfondies.

5.2 Le processus de recherche de solutions

On a vu, dans le bilan de la littérature, que peu d'études à visée préventive avaient été réalisées dans des entreprises similaires à celle étudiée. Ainsi, notre étude est intéressante car elle fournit des informations inédites sur le processus de recherche de solutions dans ce type d'entreprise. L'approche choisie a été d'utiliser la formule d'un comité d'ergonomie pour procéder à la recherche de solutions. Si cette approche a été très fructueuse dans le secteur manufacturier (St-Vincent et al. 1993), elle présente des limites en ce qui concerne les magasins-entrepôt, du moins celui à l'étude. En comparaison au secteur manufacturier, on peut soulever trois caractéristiques qui distinguent le processus de recherche de solutions.

La première caractéristique est la faible marge de manœuvre économique, bien que cela soit parfois observé dans le secteur manufacturier. On peut sans se tromper affirmer que cette caractéristique est généralisable à plusieurs magasins du secteur commerce de détail. Par exemple, selon les données du *Food Marketing Institute* (FMI), le profit net réalisé par les supermarchés en 1998 aux États-Unis ne représentait que 1,22 % des ventes, ce qui laisse très peu de marges de manœuvre financières pour l'investissement. Cette faible marge de manœuvre a conditionné tout le processus de recherche de solutions et a en partie expliqué l'attitude peu collaboratrice des superviseurs. Cela se traduit par exemple par l'implantation de solutions « maison », comme les élastiques pour tenir les portes ouvertes à la section congélation ou les faux fonds dans les bacs de carton à la section des fruits et légumes.

La seconde caractéristique qui distinguerait les magasins-entrepôt serait le manque de compétences au sein de l'entreprise. Il est d'usage dans le secteur manufacturier de collaborer avec les experts de l'entreprise pour la recherche de solutions. Ainsi, les éléments techniques qui concernent par exemple les équipements sont traités avec les ingénieurs de l'entreprise. Dans la présente étude, il n'y avait ni ingénieur ni mécanicien au sein de l'entreprise. Les analyses requises pour la recherche d'un transpalette optimal ont donc été réalisées par un ingénieur qui s'est joint à l'équipe projet.

La troisième caractéristique associée à plusieurs magasins-entrepôt est que certaines opérations ou décisions relèvent d'un siège social plus ou moins éloigné du magasin. Il est fréquent dans ce milieu qu'il s'agisse de chaînes de magasins établis dans l'ensemble de la province ou du pays et parfois d'autres pays. Ainsi, certaines compétences requises pour la recherche de solutions ne sont pas présentes au sein de la succursale. Dans cette étude, l'exemple des contenants illustre bien cette situation. Le guide sur les contenants, pour la prise en compte de critères de manutention sécuritaires, aurait dû être validé auprès des acheteurs de la centrale. Nous avions l'intention de contacter un groupe d'acheteurs mais, tel qu'expliqué dans la section des solutions,

le déménagement de la centrale en Ontario a créé un tel roulement de personnel que le moment n'était pas propice à cette action.

Ainsi, en raison des caractéristiques des magasins-entrepôt de grande surface, le processus de recherche de solutions basé sur un comité d'ergonomie présenterait des limites. Il faut prévoir s'adjoindre diverses expertises selon les problèmes traités et établir des contacts avec différents services de la centrale. Dans ce projet, nous avions intégré la directrice santé-sécurité de la centrale au comité de suivi, mais au moment de la recherche de solutions, celle-ci a été remplacée. Cela a eu des impacts négatifs sur le projet.

Un phénomène bien particulier a marqué l'étude du poste de placeur de même que celui d'emballeur dont l'analyse est présentée en annexe. Il avait été entendu avec le comité de suivi qu'il y avait une étape de diagnostic suivie d'une validation auprès des placeurs et du comité de suivi; on devait procéder ensuite à la recherche de solutions et présenter diverses propositions au comité de suivi qui était la structure décisionnelle. Or, l'entreprise n'a pas attendu les travaux du comité de recherche de solutions pour réaliser des transformations. Celles-ci ont été implantées tout au long de l'étude. Ainsi, quand on commençait à s'intéresser à un problème et à questionner à ce sujet des gens dans l'entreprise, il n'était pas rare de constater quelque temps plus tard qu'une solution, souvent appropriée, avait été implantée. En cours d'étude, la hauteur des baies a été réduite, des modifications ont été apportées dans les sections congélation et fruits et légumes et les heures d'arrivage ont été modifiées. Quant aux emballeurs, dont le travail est grandement affecté par le manque de boîtes, ce problème a été en partie réglé quand les ergonomes ont commencé à creuser la question. Nous ignorons si cette particularité est généralisable à plusieurs magasins-entrepôt, mais l'entreprise à l'étude était vraiment très proactive. Cette caractéristique, qui est somme toute positive, a eu cependant des impacts négatifs sur les travailleurs impliqués dans la recherche de solution : ils se sentaient peu consultés pour l'implantation des solutions. De plus, dans certains cas, les solutions implantées n'étaient pas toujours adéquates. Il a ainsi fallu revoir les aménagements réalisés à la section congélation. Seuls certains dossiers ont suivi le parcours théorique «diagnostic – présentation au comité de suivi – recherche de solutions – implantation», c'est le cas notamment du dossier du transpalette.

La promptitude de l'entreprise à implanter des solutions a soulevé un questionnement sur nos façons d'intervenir. Dans un second projet, réalisé dans le même secteur, on expérimente une façon de faire moins séquentielle. La recherche de solutions est enclenchée sur certains thèmes dès les préliminaires, alors que le diagnostic se poursuit sur d'autres thèmes.

Un dernier problème s'est présenté lors du processus de recherche de solutions : la difficulté à impliquer les superviseurs. Il est reconnu que les superviseurs offrent souvent une certaine résistance dans les processus d'intervention participative (St-Vincent et al., 2000). Dans le magasin en question, au début des rencontres du comité de recherche de solutions, le superviseur assigné à cette fonction était presque toujours absent et se faisait remplacer par des superviseurs différents d'une fois à l'autre. Il n'y avait donc pas de continuité dans la collaboration avec les superviseurs. Ce n'est qu'à la fin des rencontres de recherche de solutions qu'un même superviseur a participé aux réunions. Donc, on a dû composer avec un manque d'assiduité des superviseurs qui s'explique, en partie, par un horaire de travail très chargé. À cela s'ajoute, quand ils étaient présents, la perception d'un manque d'intérêt de leur part pour le comité de

travail. En effet, les superviseurs étaient peu enclins à participer aux exercices de remue-méninges (*brainstorming*) et faisaient grand cas des contraintes économiques. Ils montraient un très grand sentiment d'appartenance à l'entreprise et on avait parfois l'impression que c'est de leur argent qu'il s'agissait. Les ergonomes respectaient les contraintes économiques, mais essayaient quand même de stimuler les idées de solutions.

5.3 Points forts et limites de l'étude

Avant de conclure, il est bon de faire un bilan de l'intervention et d'en rappeler les points forts et les limites. La force de l'étude tient aux connaissances développées sur le travail de manutention dans le magasin-entrepôt, connaissances sur les grandes catégories de déterminants couverts : aménagement – contenants – équipement – gestion des stocks et des arrivages. Ces connaissances, surtout sur ce dernier thème, étaient jusqu'à présent inexistantes. Il faut également souligner la portée du diagnostic ergonomique qui reposait sur la conjonction de plusieurs types de données, autant de nature qualitative que de nature quantitative. Une autre force de l'étude est d'avoir dégagé les particularités du processus de recherche de solutions.

Quelques lacunes doivent toutefois être discutées. D'abord, même si certains facteurs de risque ont été documentés par les observations systématiques et, dans une moindre mesure, par les entretiens, il n'y a pas au sens strict de mesures de l'exposition des placeurs à différents facteurs de risque. D'une part, ce n'était pas le but de l'étude. En effet, dans une perspective de mieux approfondir les déterminants et de suggérer des pistes de transformations, la considération des facteurs de risque dans nos grilles d'observation a été davantage pour pointer les déterminants ayant le plus d'impact et la façon dont ils interviennent et non pour mesurer de façon appropriée l'exposition. De plus, l'observation a aussi porté sur d'autres catégories d'observation (ex. : modes opératoires, description des caractéristiques des contenants manipulés) qui ajoutaient à la lourdeur du processus d'observation. D'autre part, comme il s'agit d'un travail présentant beaucoup de variations, particulièrement au niveau des contenants et des aménagements, une mesure de l'exposition aurait demandé des efforts considérables dans le développement de grilles d'observation adaptées ainsi qu'un plus grand échantillon de situations de manutention. Nous constatons que pour un travail de manutention dans un contexte aussi varié, le recours à des mesures instrumentées, comme des mesures biomécaniques, serait d'une aide précieuse pour mesurer les facteurs de risque mécaniques.

Une autre lacune qui a échappé au contrôle des chercheurs est le manque de contacts avec la centrale en fin de projet. Cette situation s'explique par le déménagement de la centrale en Ontario. Une conséquence du manque de communications est que la validation auprès des acheteurs du guide de manutention sécuritaire des contenants n'a pu être réalisée non plus que la formation des acheteurs. La centrale dispose tout de même de ce guide et il est possible que des éléments soient pris en compte à moyen terme.

Une des lacunes importantes de l'étude est le manque d'informations sur l'impact des solutions développées. Au départ de l'étude, il était prévu d'utiliser la méthode de stadiométrie pour documenter les impacts avant/après des solutions implantées. La stadiométrie est une méthode qui mesure le raccourcissement des disques intervertébraux en tant qu'indicateur des contraintes subies au dos (Eklund et Corlett,1984; Helander et Quence,1990; van Dieen et al., 1997; Leivseth et Drerup, 1997). Des mesures de stadiométrie ont bien été réalisées en début d'étude

auprès de 12 placeurs, mais le projet initial de réaliser des mesures avant/après s'est vite avéré irréaliste. D'une part, cette mesure est valable seulement pour faire des comparaisons sur un même individu. Or, il y avait un certain roulement chez les placeurs et il est apparu assez rapidement qu'il y aurait des difficultés à pairer les résultats pour chaque placeur. Par ailleurs, les solutions ont été implantées tout au long de l'étude de sorte que les mesures avant/après avec la méthode de la stadiométrie n'étaient pas pertinentes. Cela a des répercussions sur les recherches futures. Pour évaluer des solutions, il faudrait développer des méthodes de mesures adaptées à chaque solution et évaluer l'impact des principales solutions implantées séparément. Ainsi, on pourrait vérifier par exemple les impacts produits sur les postures par des changements à l'aménagement; des observations sur les contraintes temporelles et les manutentions supplémentaires permettraient pour leur part d'évaluer l'impact de solutions amenées à la gestion des stocks et des arrivages, etc. Une mesure globale comme la stadiométrie rend difficile l'interprétation des résultats. Il devient en effet difficile de savoir les impacts spécifiques des différentes solutions.

6. CONCLUSIONS

Cette étude a permis de décrire le travail de manutention dans un magasin-entrepôt. À partir d'un modèle diagnostic, les principaux déterminants des activités de manutention ont été analysés. Les résultats font ressortir un problème d'inadéquation entre les dimensions des transpalettes et celles des palettes, ce problème de conception de l'équipement entraîne soit un effort accru ou des contraintes de temps. Les aménagements, surtout conçus pour la vente, génèrent plusieurs contraintes. Des hauteurs de dépôt élevées et une course verticale importante de la charge manutentionnée ont été observées en lien avec la hauteur des baies et le roulement de la marchandise. De plus, la distance charge/placeur est souvent importante et est en lien avec la profondeur des palettes. L'étude montre que des postures contraignantes sont associées à ces contraintes d'aménagement. Par ailleurs, outre des contraintes physiques, les aménagements génèrent des contraintes cognitives et temporelles car ils sont déterminants dans les activités de gestion des stocks et des arrivages. Les caractéristiques des contenants sont aussi source de risques. Une des particularités du secteur est que des opérations de présentation sont souvent requises dans le but de rendre la marchandise visible et favoriser ainsi les ventes. Les contenants qui sont très diversifiés sont souvent lourds et volumineux. Les emballages, souvent fragiles, font que les placeurs doivent faire face à une marchandise souvent instable. Finalement, le travail des placeurs comporte un important travail de planification liée à la gestion des stocks et des arrivages. À partir d'informations souvent incomplètes, le placeur doit disposer sa marchandise dans sa section selon plusieurs critères. Les nouveaux arrivages dont on veut mousser les ventes doivent être placés à des endroits bien précis, et ils ne sont pas toujours acheminés au placeur au bon moment. En raison d'inadéquations entre le volume des arrivages et la marchandise en stock, il arrive que le placeur doive faire face à un surplus de marchandises ou à l'inverse à une pénurie. Des stratégies bien particulières sont associées aux deux situations. Ainsi, du *facing* permettra de compenser pour un manque de matériel alors que des palettes mixtes seront montées lorsqu'il y a un surplus de matériel. Les résultats indiquent qu'en termes de risque, les dysfonctionnements dans la gestion des stocks et des arrivages entraînent une augmentation de la charge de travail et des contraintes temporelles.

L'étude a également permis de décrire le processus de recherche de solutions, qui se distingue de celui observé en milieu manufacturier par trois caractéristiques : manque de compétences au sein du magasin, faible marge de manœuvre et communications à établir avec une succursale plus ou moins éloignée de l'entreprise. La démarche séquentielle diagnostic – recherche de solutions – implantation n'a pu être suivie dans la plupart des cas car des solutions ont été implantées tout au long de l'étude.

La discussion rappelle les particularités du magasin entrepôt en ce qui concerne les activités de manutention et pose des hypothèses sur les aspects possiblement généralisables à l'ensemble des magasins-entrepôt. Les points forts et les limites de l'étude sont aussi commentés.

Ainsi, l'étude est originale. Elle trace un portrait précis des activités de manutention dans un magasin-entrepôt. Cependant, il serait prématuré et hasardeux sur la base de cette première étude de proposer des solutions concrètes à l'ensemble du secteur . D'autres recherches sont requises pour dégager un portrait qui puisse être généralisable à l'univers des magasins-entrepôt de grande surface. Dans les études futures, il apparaît important de prendre en compte le travail en hauteur et d'approfondir les activités liées à la gestion des stocks et des arrivages qui semblent

être une particularité de ce secteur. De plus, dans les cas où les données de base seraient suffisamment riches, une analyse des accidents aiderait également à cerner les problèmes vécus dans ces magasins. Finalement, des mesures biomécaniques permettraient de quantifier l'exposition aux facteurs de risque sous réserve, bien sûr, que des outils puissent être utilisables sur le terrain sans trop perturber l'activité de travail.

7. RÉFÉRENCES

Allread, W.G.; Marras, W.S.; Granata, K.P.; Davis, K.G. and Jorgensen, M.J. 1996. «The effects of box differences and employee job experience on trunk kinematics and low back injury risk during depalletizing operations». *Human centered technology – Proceeding of the Human Factors and Ergonomics Society 40th annual meeting*, Philadelphia, Pennsylvania, September 2-6, 1996, vol. 1, p. 651-655.

Baron, S.; Putz-Anderson, V.; Waters, T. and Hanley, K. 1995. «Musculoskeletal disorders among grocery warehouse workers». *Proceedings of the 6th FIOH-NIOSH joint Symposium on Occupational Health and Safety*, research report 3, p. 146-150.

Beaudoin, M.; Bruneau, J. et Loiselle, E. [1994?]. *Guide de prévention pour les tâches de manutention et d'entreposage, volume 2*. [S.L.] : ASTE, 83 p.

Bender, A.M. 1998. «Analyse d'activité du secteur vente d'une grande surface de bricolage : polyvalence ou spécialisation des tâches». *Archives des maladies professionnelles et de médecine du travail*, vol. 59, no. 2, p. 131-133.

Braam, I.T.J.; Dormolen, M.V. and Frings-Dresen, M.H.W. 1996. «The work load of warehouse workers in three different working systems». *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 17, no.6, p. 469-480.

Buewaert-Michel, V. 1986. *Risques liés à la manutention (étude dans un supermarché)*. Thèse de doctorat en médecine, Lille, 249 p.

Canadian Centre for Occupational Health and Safety. 1998. *Warehouse workers safety guide*. Hamilton (Ont.) : CCOHS, 139 p.

Chicoine, D., Larue, C. (2002). *Guide de l'utilisateur du logiciel Observer 3.0 et de son module de saisie 4.0*, IRSST, Rapport interne, 134 p.

Denis, D., Richard, M.-C., St-Vincent, M., Imbeau, D. (2002). "Les difficultés liées au travail d'emballage dans un magasin-entrepôt spécialisé dans la vente au détail : une solution aux multiples vertus. » *Travail et santé*, vol. 28, no 4, p. 16-20.

Eklund, J.A.E.. et Corlett, E.N. (1984). Shrinkage as a measure of the effect of load on the spine. *Spine*, 9, 198-194.

Fédération française des magasins de bricolage (2000). *Les magasins de bricolage : prévention des risques professionnels*. Paris : CRAMIF, 48 p.

Forcier, L., Beaugrand, S., Lapointe, C., Lortie, M., Lemaire, J., Kuorinka, I., Buckle, P. et Richard, J.-G. (1999). *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés*. IRSST : rapport de recherche, 76 p.

Garg, A. 1986. «Biomechanical and ergonomic stresses in warehouse operations». *IIE Transactions*, vol. 18, no. 3, p. 246-250.

Health and Safety Executive. 1992. *Health and safety in retail and wholesale warehouses*. HS(G) 76, London: HMSO, 74 p.

Helander, M. G. et Quance, L.A. (1990). Effects of work – rest schedules on spinal shrinkage in the sedentary worker. *Applied Ergonomics*, 21, 279-284.

Henriksson, L. and Johnsson, M. 1997. «The influence of packages on ergonomics in Swedish retail trade». In Seppälä, P.; Luopajarvi, T.; Nygård, C.H. and Mattila M. (Eds.). *From experience to innovation – IEA '97, Proceedings of the 13th triennial Congress of the International Ergonomics Association.* Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, vol. 3, p. 525-527.

Imbeau, D.; Beauchamps, Y.; Normand, M.C.; Courtois, P.A. and Marchand, D. 1990. «Manual lifting: job design and research issues». In Das, B. (ed.). *Advances in Industrial Ergonomics and Safety II.* London: Taylor and Francis, p. 627-634.

Karlsson, M.A. and Wilkström, L. 1997. «Package handling. Ergonomic aspects of the distribution of frozen groceries from producer to consumer. A pilot study». In Seppälä, P.; Luopajarvi, T.; Nygård, C.H. and Mattila M. (Eds.). *From experience to innovation – IEA '97, Proceedings of the 13th triennial Congress of the International Ergonomics Association.* Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, vol. 3, p. 543-545.

Lancaster, R.J. 1995. «Manual handling in a distribution warehouse: the importance of task specific training». In Robertson, S.A. (Ed.). *Contemporary Ergonomics.* London: Taylor and Francis, p. 403-408.

Laurie, N.E.; Andres, R.O. and Wood, D.D. 1995. «Ergonomic job analyses of picking tasks in a wholesale grocery warehouse distribution center». In Bittner, A.C. and Champney, P.C. (Eds.). *Advances in Industrial Ergonomics and Safety VII.* London: Taylor and Francis, p. 403-408.

Leivseth, G. et Drerup, B. (1997). Spinal shrinkage during work in a sitting posture compared to work in a standing posture. *Clinical Biomechanics,* 12, 409-418.

Ljungberg, A.S.; Kilbom, Å. and Hägg, G.M. 1989. «Occupational lifting by nursing aides and warehouse workers». *Ergonomics*, vol. 32, no. 1, p. 59-78.

Lortie, M. (2002). Manutention : prise de l'information et décision d'action, *Le Travail Humain*, tome 65, no 3. 193-216.

Lortie, M. et Pelletier R. (1996) Incidents in manual handling activites. *Safety Sciences*, 21, 223-237.

Lortie, M.; Lamonde, F.; Collinge, C. et Tellier, C. 1996. «Analyse des accidents associés au travail de manutentionnaires sur les quais dans le secteur transport». *Le Travail humain*, vol. 59, no. 2, p. 187-205.

Mack, K.; Haslegrave, C.M. and Gray, M. I. 1995. «Usability of manual handling aids for transporting materials». *Applied ergonomics*, vol. 26, no. 5, p. 353-364.

Marras, W.S.; Granata, K.P.; Davis, K.G.; Allread, W.G. and Jorgensen, M.J. 1996. «The effects of box weight, size, and handle coupling on spine loading during depalletizing operations». *Human centered technology – Proceeding of the Human Factors and Ergonomics Society 40th annual meeting*, Philadelphia, Pennsylvania, September 2-6, 1996, vol. 1, p. 646-650.

Marras, W.S.; Granata, K.P.; Davis, K.G.; Allread, W.G. and Jorgensen, M.J. 1999. «Effects of box features on spine loading during warehouse order selecting». *Ergonomics*, vol. 42, no. 7, p. 980-996.

Ministère de l'éducation du Québec (2000). *Bâtiment et travaux publics: commis-vendeuse commis-vendeur de matériaux de construction et de quincaillerie: rapport d'analyse de situation de travail*. Québec: Ministère de l'Éducation, 45 p.

Porter, J.M.; Almeida, G.M.; Freer, M.T. and Case, K. 1991. «The design of supermarket workstations to reduce the incidence of musculoskeletal discomfort». In Quéinnec, Y. and Daniellou, F. (Eds.). *Designing for everyone – IEA '91, Proceedings of the 11th triennial Congress of the International Ergonomics Association.* London: Taylor and Francis, p. 1122-1124.

Putz-Anderson, V; Waters, T.; Baron, S. and Hanley, K. 1993. *Health hazard evaluation report no. HETA-91-405-2340, Big Bear grocery warehouse, Columbus, Ohio*. Hazard Evaluations and Technical Assistance Branch, Cincinnati, Ohio: NIOSH, Report no. HETA-91-405-2340, 52 p.

Richard, J.-G. (1999). *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés*. IRSST : rapport de recherche, 76 p.

Sluchak, T.J. 1993. «Ergonomics efforts in the retail food industry». *Designing for diversity: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society, 37th annual meeting*, Seattle, Washington, October, 11-15, 1993, vol. 2, p. 744-748.

St-Vincent, M., Chicoine, D., Beaugrand, S. (1998): « Validation of a participatory ergonomic approach in two industries in the electrical sector », *International Journal of Industrial ergonomics*, 21, 11-21.

St-Vincent, M., Toulouse, G., Bellemare,M (2000), « Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de TMS ; bilan d'expériences et pistes de recherche », Perspectives Interdisciplinaires sur le Travail et la santé *(PISTES)*, vol 2/no 1 ; http://www.unites.uqam.ca/pistes/v2n1/articles/v2n1a5.htm

St-Vincent, M., D. Denis, F. Ouellet, S. Beaugrand, D. Imbeau (2003). Étude de cas : apport de différentes sources de données à la réalisation d'une intervention ergonomique visant la prévention des troubles musculo-squelettiques, IRSST, rapport de recherche # R-328, 114 p.

Van Dieën, J.H., Jansen, S.M. A. et Housheer, A.F. (1997). Differences in low back load between kneeling and seated working at ground level. *Applied Ergonomics,* 28, 355-363.

Waters, T.R. 1993. «Workplace factors and trunk motion in grocery selector tasks». Designing for diversity: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society, 37th annual meeting, Seattle, Washington, October, 11-15, 1993, vol. 2, p. 654-658.

6 champs de recherche en santé et en sécurité du travail

- Accidents
- Bruit et vibrations
- Équipements de protection
- Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels
- Substances chimiques et agents biologiques
- Troubles musculo-squelettiques

Nos recherches *travaillent* pour VOUS !

Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) contribue, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.

POUR EN SAVOIR PLUS...

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.

irsst

www.irsst.qc.ca